Отъ автора для ознакомленія

ОБЩАЯ ГЕОГРАФІЯ

(курсъ V класса мужскихъ гимназій).

СОСТАВИЛЪ

Н. И. БАЛАШЕВЪ.

(преподаватель Ташкентской мужской гимназіи).

Цѣна 85 коп.

Складъ изданія и продажа: Ташкентъ, книжный магазинъ
М. Ф. Собберея.

ТАШКЕНТЪ.
Электро-типо-литографія газеты „Туркестанскій Курьеръ".
1915.



В хранение

ОБЩАЯ ГЕОГРАФІЯ

(курсъ V класса мужскихъ гимназій).



СОСТАВИЛЪ

Н. И. БАЛАШЕВЪ.

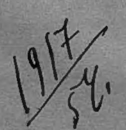
(преподаватель Ташкентской мужской гимназіи).



Цѣна 85 коп.

Складъ изданія и продажа: Ташкентъ, книжный магазинъ
М. Ф. Собберея.

ТАШКЕНТЪ.
Электро-типо-литографія газеты „Туркестанскій Курьеръ".
1915.





ОГЛАВЛЕНІЕ.

I. Земля, какъ міровое тѣло.

II. Строеніе земного шара и развитіе земной коры.

III. Суша.

А. Силы, измѣняющія поверхность суши.

В. Формы поверхности суши.

С. Воды суши.

IV. Океанъ.

V. Атмосфера.

VI. Растительныя сообщества и распредѣленіе ихъ на земномъ шарѣ.

VII. Распредѣленіе животныхъ на земномъ шарѣ.

VIII. Человѣкъ.

IX. Исторія географическихъ открытій.

I. Земля, какъ міровое тѣло.

Планеты.

Ночью небо представляется намъ въ видѣ огромной опрокинутой чаши, или огромнаго свода, къ вогнутой поверхности котораго какъ бы прикрѣплены безчисленныя звѣзды. Если мы будемъ наблюдать за ними, то замѣтимъ, что онѣ двигаются, перемѣщаются надъ горизонтомъ, восходя, т. е. поднимаясь, съ восточной его стороны и заходя, т. е. опускаясь подъ горизонтъ—на западной; но, перемѣщаясь такимъ образомъ, онѣ не измѣняютъ своего положенія относительно другъ друга; получается такое впечатлѣніе, что весь небесный сводъ вмѣстѣ со всѣми неподвижными звѣздами поворачивается около нѣкоторой оси. Эти неподвижныя звѣзды—не что иное, какъ огромныя, свѣтящіяся собственнымъ свѣтомъ, тѣла, въ родѣ нашего солнца, находящіяся на неизмѣримо далекомъ разстояніи отъ земли. Кромѣ этихъ звѣздъ, давно уже извѣстны и такія свѣтила, которыя перемѣщаются между звѣздами, появляясь въ разныхъ мѣстахъ неба, въ разныхъ созвѣздіяхъ. Древніе греки назвали ихъ планетами, т. е. блуждающими звѣздами. Планеты—это небесныя тѣла, движущіяся вокругъ солнца и получающія отъ него свѣтъ и теплоту. Орбиты планетъ, т. е. пути, по которымъ онѣ движутся около солнца, представляютъ собой не круги, а эллипсы, впрочемъ, очень мало вытянутые, мало отличающіеся отъ круговъ. Такъ какъ всѣ планеты находятся на различномъ разстояніи отъ солнца, то и длина ихъ орбитъ тоже различна, а, слѣдовательно, различно и время ихъ обращенія вокругъ солнца. Чѣмъ ближе къ солнцу расположена пла-

нета, тѣмъ короче время ея обращенія, и наоборотъ. Каждая планета вращается, кромѣ того, около своей оси, при чемъ и здѣсь время полнаго оборота для различныхъ планетъ различно. Нѣкоторыя изъ планетъ имѣютъ спутниковъ, другія—нѣтъ. Спутники, или луны—это тѣ же планеты, но меньшихъ размѣровъ, вращающіяся вокругъ своей планеты и вмѣстѣ съ нею двужущіяся около солнца. Какъ было уже упомянуто, всѣ планеты свѣтятъ не собственнымъ свѣтомъ, а отраженнымъ солнечнымъ, и потому онѣ не мерцаютъ, какъ неподвижныя звѣзды, а свѣтятъ ровнымъ, спокойнымъ свѣтомъ, въ родѣ того, какъ свѣтитъ наша луна. Такъ какъ планеты находятся значительно ближе къ землѣ, чѣмъ неподвижныя звѣзды, то въ телескопъ онѣ кажутся не свѣтлыми точками, какъ эти послѣднія, а свѣтлыми кружками.

Всѣхъ планетъ, не считая земли, семь большихъ и нѣсколько сотъ малыхъ. Ближайшая къ солнцу и въ то же время самая малая планета—Меркурій; объемъ его равенъ $^1/_{20}$ объема земли, время полнаго обращенія вокругъ солнца—88 дней; спутниковъ не имѣетъ. Слѣдующая за Меркуріемъ планета, Венера, часто называемая утренней или вечерней звѣздой, по величинѣ почти равна землѣ; годъ—время обращенія вокругъ солнца—равенъ 225 днямъ; спутниковъ тоже не имѣетъ. Затѣмъ слѣдуетъ Земля съ однимъ спутникомъ, Марсъ*) съ 2 спутниками, малыя планеты или астероиды (около 700), Юпитеръ съ 8 спутниками, Сатурнъ съ 10,

---

*) Объемъ Марса равенъ $^1/_7$ объема земли; годъ равенъ 687 днямъ. Объемъ Юпитера въ 1300 разъ больше объема земли; годъ равенъ 4330 днямъ. Объемъ Сатурна въ 860 разъ больше земли; годъ равенъ 10752 днямъ. Объемъ Урана въ 70 разъ больше объема земли; годъ равенъ 30667 днямъ. Объемъ Нептуна въ 55 разъ больше объема земли; годъ равенъ 164,78 земныхъ лѣтъ.

Уранъ съ 4 и Нептунъ съ 1 спутникомъ. Сатурнъ отличается отъ всѣхъ остальныхъ планетъ тѣмъ, что онъ окруженъ двойнымъ кольцомъ, состоящимъ изъ множества отдѣльныхъ тѣлецъ, обращающихся около Сатурна. Послѣднія двѣ планеты—Уранъ и Нептунъ—находятся такъ далеко отъ земли, что ихъ можно увидѣть только въ телескопъ.

Долгое время люди думали, что земля является центромъ вселенной и что солнце, звѣзды, планеты—всѣ небесныя свѣтила—обращаются около нея. Лишь Николай Коперникъ разсѣялъ это заблужденіе. Онъ первый высказалъ мысль, что всѣ планеты движутся вокругъ солнца, что земля есть тоже планета и что движеніе звѣздъ и солнца съ востока на западъ есть только кажущееся, а, на самомъ дѣлѣ, земля поворачивается около своей оси съ запада на востокъ. Знаменитый астрономъ Кеплеръ установилъ законы движенія планетъ, а англійскій математикъ Ньютонъ, открывъ законъ всемірнаго тяготѣнія, объяснилъ и причины этихъ движеній.

Форма и величина земли.

Удаляющійся отъ берега корабль скрывается изъ глазъ не сразу, а постепенно: сначала мы перестаемъ видѣть его нижнюю часть—корпусъ, затѣмъ исчезаютъ трубы и, наконецъ, верхушки мачтъ. Въ какую бы сторону горизонта (на востокъ, западъ, сѣверъ, югъ) ни направлялся корабль, въ какомъ бы морѣ онъ ни находился, всегда замѣчается одно и то же: корабль какъ бы погружается постепенно въ воду. Безразлично, будемъ ли мы наблюдать за нимъ простымъ глазомъ или вооружимся подзорной трубой—на извѣстномъ разстояніи мы будемъ ви-

цѣть только верхушки мачтъ, которыя въ концѣ концовъ скроются изъ нашихъ глазъ. Если бы поверхность моря была плоска, то корабль, по мѣрѣ его удаленія отъ берега, казался бы намъ все меньше и меньше, пока не обратился бы въ маленькую точку. Но, наведя на эту точку бинокль или подзорную трубу, мы снова увидѣли бы его всего—и корпусъ, и трубы, и мачты. Стало быть, поверхность моря выпукла. Выпуклость поверхности суши не такъ хорошо замѣтна благодаря неровностямъ, которыя часто на ней встрѣчаются и которыя мѣшаютъ намъ ясно, отчетливо видѣть постепенное выступаніе или исчезаніе высокихъ предметовъ. Однако и здѣсь происходитъ то же самое: подъѣзжая, напримѣръ, къ селу, расположенному на ровномъ, открытомъ мѣстѣ, мы прежде всего увидимъ крестъ на церкви, затѣмъ самую церковь и, наконецъ, уже дома. Эта-то выпуклость моря и суши и служитъ причиною того, что мы видимъ лишь часть поверхности земли—часть, ограниченную горизонтомъ. Но изъ всѣхъ извѣстныхъ намъ фигуръ только шаръ имѣетъ поверхность, одинаково выпуклую по всѣмъ направленіямъ. Отсюда мы должны заключить, что и наша земля имѣетъ форму шара. И кругосвѣтныя путешествія явились и являются несомнѣннымъ и нагляднымъ доказательствомъ шарообразности земли.

По величинѣ земля превосходитъ, какъ мы видѣли, только Меркурій, Венеру и Марсъ и значительно уступаетъ остальнымъ планетамъ. Поверхность земного шара—510,000,000 кв. килом., радіусъ—6370 килом., а самая большая окружность—40,070 километровъ*).

*) Километръ равенъ 0,937 версты.

Вращеніе земли вокругъ своей оси.

Подобно другимъ планетамъ, земля вращается вокругъ своей оси, поворачиваясь то одной, то другой своей стороной къ солнцу. На освѣщенной ея сторонѣ, на той сторонѣ, куда падаютъ лучи солнца, бываетъ день, а на противоположной—ночь. Земля вращается съ запада на востокъ и полный оборотъ совершаетъ въ сутки, т. е. въ 24 часа. При этомъ вращеніи отдѣльныя точки земной поверхности проходятъ, конечно, различные пути, описываютъ различныя окружности, смотря по тому, ближе или дальше находятся онѣ отъ концовъ земной оси. Но, во всякомъ случаѣ, скорость движенія ихъ очень значительна. Мы не замѣчаемъ, не чувствуемъ этого движенія, во-первыхъ, потому, что всѣ предметы, окружающіе насъ, въ томъ числѣ и атмосфера, движутся вмѣстѣ съ нами, а во-вторыхъ, потому, что это движеніе совершается равномѣрно, безъ какихъ бы то ни было толчковъ, или сотрясеній.

Концы земной оси, т. е. той воображаемой линіи, вокругъ которой вращается земля, называются полюсами, а самая большая окружность, находящаяся на одинаковомъ разстояніи отъ обоихъ (сѣвернаго и южнаго) полюсовъ—экваторомъ.

Экваторъ и полюсы даютъ намъ возможность провести на земномъ шарѣ рядъ линій, при помощи которыхъ легко можно обозначить на глобусѣ или на картѣ положеніе того или иного пункта земной поверхности. Линіи, точнѣе окружности, идущія параллельно экватору, называются параллелями, а полуокружности, идущія отъ одного полюса къ другому—меридіанами. Параллели и меридіаны

проводятся черезъ извѣстное число градусовъ*) и, пересѣкаясь другъ съ другомъ, образуютъ такъ называемую градусную сѣть. Одинъ изъ меридіановъ принимается за начальный**). Опредѣливъ тѣмъ или инымъ путемъ разстояніе какого-либо пункта отъ экватора, т. е. его географическую широту***), и разстояніе его отъ начальнаго меридіана, т. е. его географическую долготу, мы можемъ, если у насъ имѣется правильно нарисованная градусная сѣть, нанести этотъ пунктъ на карту, и, наоборотъ, взглянувъ на карту, можно сказать, подъ какой широтой и долготой данное мѣсто находится.

Такъ какъ земля совершаетъ полный оборотъ вокругъ своей оси, т. е. поворачивается на 360°, въ 24 часа, то въ одинъ часъ она поворачивается на 15°, и, слѣдовательно, для поворота на 1° требуется 4 минуты. Другими словами, въ двухъ пунктахъ, расположенныхъ другъ отъ друга на разстояніи одного градуса, разница во времени будетъ четыре минуты. Такимъ образомъ, зная долготу двухъ мѣстъ на земномъ шарѣ, мы можемъ точно опредѣлить разницу между мѣстнымъ временемъ того и другого. Петроградъ, напримѣръ, расположенъ подъ 30° 20′ в. д. (отъ Гринича), а Ташкентъ—подъ 69° 18′ в. д.; Ташкентъ расположенъ восточнѣе на 39° 2′, а это соотвѣтствуетъ разницѣ во времени въ 156 минутъ; когда въ Петроградѣ будетъ 12 часовъ дня, въ Ташкентѣ будетъ уже 2 ч. 36 м. пополудни.

---

*) Градусомъ называется 1/360 часть всякой окружности; градусъ дѣлится на 60 минутъ, а минута на 60 секундъ. Градусъ экватора и меридіановъ равенъ приблизительно 104 вер.

**) Въ настоящее время чаще всего за начальный меридіанъ принимаютъ Гриничскій, на русскихъ картахъ—Пулковскій.

***) Широта бываетъ сѣверная и южная, такъ какъ мѣсто можетъ находиться къ сѣверу или къ югу отъ экватора, долгота—восточная и западная.

Движеніе земли вокругъ солнца.

Какъ было уже сказано, земля, вращаясь около своей оси, въ то же время движется вокругъ солнца. Полный оборотъ она совершаетъ въ 365 дней 6 часовъ. Если бы земная ось была перпендикулярна къ плоскости этого пути, то каждая точка земной поверхности въ теченіе всего года получала бы солнечные лучи подъ однимъ и тѣмъ же угломъ, не было бы смѣны временъ года, и день и ночь всегда и вездѣ продолжались бы одинаковое время. Но дѣло въ томъ, что земная ось, оставаясь все время параллельной себѣ самой, наклонена къ земному пути подъ извѣстнымъ угломъ ($66^1/_2{}^0$). Поэтому, то сѣверное полушаріе больше освѣщается и нагрѣвается солнцемъ, то—южное, то въ сѣверномъ полушаріи наступаетъ лѣто, а въ южномъ зима, то—наоборотъ.

Во всѣ времена года земля нагрѣвается сильнѣе всего у экватора, такъ какъ солнце (въ полдень) стоитъ всегда высоко надъ горизонтомъ. Чѣмъ дальше отъ экватора, чѣмъ ближе къ полюсамъ, тѣмъ болѣе наклонно, косо падаютъ солнечные лучи и тѣмъ меньше согрѣваютъ земную поверхность. За полярными кругами, т. е. за параллелями, отстоящими на $23^1/_2{}^0$ отъ сѣвернаго и южнаго полюса*), ночь (зимою) и день (лѣтомъ) продолжаются болѣе сутокъ, такъ какъ солнце болѣе сутокъ не поднимается надъ горизонтомъ зимою и не заходитъ за горизонтъ лѣтомъ. Это такъ называемые холодные или полярные пояса. Здѣсь, даже лѣтомъ, бываетъ очень прохладно, снѣгъ стаиваетъ далеко не вездѣ, а вокругъ полюсовъ на широкое

---

*) Или на $66^1/_2{}^0$ отъ экватора.

пространство лежитъ вѣчный снѣгъ. Полоса земной поверхности, расположенная между тропиками, т. е. параллельными кругами, отстоящими на $23^1/_2{}^0$ отъ экватора*), носитъ названіе жаркаго или тропическаго пояса. Въ этомъ поясѣ солнце такъ сильно грѣетъ, что рѣки и озера никогда не замерзаютъ, а снѣгъ выпадаетъ лишь на высокихъ горахъ (не ниже 4 верстъ надъ уровнемъ моря); два раза въ годъ въ каждомъ мѣстѣ солнце бываетъ прямо надъ головой (въ зенитѣ)**). Части земной поверхности между полярными кругами и тропиками называются умѣренными поясами. Въ нихъ солнце никогда не бываетъ прямо надъ головой и зимой стоитъ довольно низко; зима бываетъ настолько холодна, что почти всюду выпадаетъ снѣгъ.

На экваторѣ день всегда бываетъ равенъ ночи; но къ сѣверу и къ югу отъ экватора продолжительность дня лѣтомъ и ночи зимой постепенно увеличивается. Это видно изъ слѣдующей таблицы:

Географ. широта.	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°
Самый длинный день . .	12 ч.—	12 ч.35 м.	13 ч.13 м.	13 ч.56 м.	14 ч.51 м.	16 ч. 9 м.	18 ч.30 м.
Самый короткій день . . .	12 ч.—	11 ч.25 м.	10 ч.47 м.	10 ч. 4 м.	9 ч. 9 м.	7 ч. 51 м.	5 ч. 30 м.

Географическая широта.	$66^1/_2{}^0$	70°	80°	90°
Солнце не заходитъ	1	65	134	186 дней
Солнце не восходитъ	1	60	127	179 „

*) Къ сѣверу отъ экватора—тропикъ Рака, къ югу—тропикъ Козерога.

**) Кромѣ тропиковъ, гдѣ солнце надъ головой бываетъ только одинъ разъ въ годъ.

II. Строеніе земного шара и развитіе земной коры.

Горныя породы.

Твердыя каменныя массы, состоящія изъ одного или нѣсколькихъ минераловъ и занимающія болѣе или менѣе значительное протяженіе по земной поверхности, называются горными породами.

По своему происхожденію горныя породы дѣлятся на двѣ группы: породы осадочныя и породы изверженныя. Осадочныя породы произошли благодаря осажденію твердыхъ частицъ на днѣ океановъ, морей и озеръ. Обыкновенно эти породы располагаются пластами, или слоями, почему называются также слоистыми. Въ осадочныхъ породахъ часто встрѣчаются остатки растеній и животныхъ, жившихъ въ эпоху образованія осадковъ и увлеченныхъ этими послѣдними. Остатки организмовъ, большей частью морскихъ, сохранились или въ видѣ окаменѣлостей, или въ видѣ отпечатковъ и иногда встрѣчаются въ громадномъ количествѣ. Изверженными, или массивными породами называются тѣ, которыя произошли при застываніи расплавленныхъ массъ; онѣ отличаются кристаллическимъ строеніемъ, отсутствіемъ слоистости и тѣмъ, что никогда не содержатъ остатковъ животныхъ и растеній. Къ осадочнымъ породамъ принадлежатъ известняки, песчаники, каменная соль, глины и др., а къ изверженнымъ такія, какъ граниты, порфиры, базальты, трахиты и пр.

По своему составу горныя породы дѣлятся на

простыя, сложныя и обломочныя. Простыми называются такія, которыя состоятъ изъ одного минерала, напр., каменная соль, гипсъ. Въ составъ сложныхъ горныхъ породъ входятъ два или нѣсколько минераловъ; примѣромъ можетъ служить гранитъ, состоящій изъ трехъ минераловъ—полевого шпата, кварца и слюды. Наконецъ, обломочными горными породами называются такія, которыя состоятъ изъ обломковъ другихъ породъ—рыхлыхъ или сцементированныхъ; къ нимъ принадлежатъ пески, глины, конгломераты, песчаники и др.

Земная кора и ядро земли.

Совокупность всѣхъ этихъ горныхъ породъ образуетъ наружный твердый слой земли, твердую каменную оболочку ея, такъ называемую земную кору; земная кора окружаетъ ядро земли. О томъ, что изъ себя представляетъ это ядро, въ какомъ состояніи оно находится, какова толщина земной коры, мы никакихъ достовѣрныхъ свѣдѣній не имѣемъ и можемъ лишь дѣлать болѣе или менѣе вѣроятныя предположенія. Предположенія эти основываются на двухъ фактахъ—на возрастаніи температуры съ глубиной и на плотности земли, земного шара.

Многочисленныя изслѣдованія, произведенныя различными способами, установили, что плотность земли, или ея удѣльный вѣсъ, равняется—5,6, т. е. что земной шаръ въ 5,6, раза тяжелѣе водяного шара точно такой же величины. Такъ какъ большинство горныхъ породъ, входящихъ въ составъ земной коры, имѣетъ удѣльный вѣсъ отъ 2,5 до 3, то ясно, что внутри земли должны находиться тѣ-

ла, удѣльный вѣсъ которыхъ значительно больше 5,6; но такими тѣлами могутъ быть только металлы. Отсюда выводъ: ядро земли (барисфера) значительно плотнѣе, тяжелѣе земной коры (литосферы) и состоитъ главнымъ образомъ изъ металловъ*).

Температура верхнихъ слоевъ земли зависитъ отъ температуры воздуха: днемъ почва нагрѣвается, ночью—охлаждается. Но уже на глубинѣ 1-го метра суточныя колебанія исчезаютъ, а на глубинѣ 15—16 метровъ исчезаютъ и годовыя колебанія, т. е въ теченіе всего года температура на этой глубинѣ остается одинаковой. Внизъ отъ этого слоя температура повсемѣстно и во всѣ времена года повышается съ глубиной. Число, которое показываетъ, насколько метровъ надо углубиться въ землю, чтобы температура повысилась на 1^0 Ц., называется геотермическимъ градусомъ. Измѣренія температуры, произведенныя въ глубокихъ колодцахъ, тоннеляхъ, шахтахъ, буровыхъ скважинахъ, показали, что въ среднемъ величина геотермическаго градуса равна 33 метрамъ**). Правда, измѣренія производились на сравнительно небольшой глубинѣ, такъ какъ самая глубокая шахта***) равна всего 1596 м., а самая глубокая буровая скважина****)—2003 м. Но если допустить, что повышеніе температуры съ глубиною продолжается и дальше и что геотермическій градусъ на всякой глубинѣ остается одинаковымъ, то уже на глубинѣ 70 километровъ температура должна быть около 2100°, а это такая температура, при которой всѣ извѣстныя намъ тѣла должны находиться въ расплавленномъ состояніи.

---

*) Распространеніе желѣза въ природѣ (метеориты, желѣзныя руды въ земной корѣ) а также его высокій удѣльный вѣсъ (7,8) заставляетъ предполагать, что внутри земли находится много желѣза.

**) Многіе считаютъ ее равной $39,5^0$ Ц.

***) Парушовицкая, около Рыбника, въ прусской Силезіи.

****) Въ Австраліи, около Бендиго.

Значитъ, толщина земной коры очень незначительна—около 70 кил., а это составляетъ всего около $^1/_{90}$ земного радіуса. За этой тонкой земной корой должна находиться расплавленная масса, магма, какъ ее называютъ. Изліянія огненно-жидкой лавы при вулканическихъ изверженіяхъ, дѣйствительно, подтверждаютъ такое предположеніе. Но теперь возникаетъ вопросъ, въ какомъ состояніи находится та часть земли, которая расположена подъ магмой, т. е. барисфера. Физика учитъ насъ, что для всякаго тѣла существуетъ такъ называемая критическая температура, т. е. такая, выше которой оно можетъ существовать только въ газообразномъ состояніи, подъ какимъ бы давленіемъ оно ни находилось. Внутри земли температура не ниже 20.000°, т. е. выше критической для всѣхъ рѣшительно тѣлъ. Слѣдовательно, внутри земли всѣ тѣла должны находиться въ формѣ газовъ. Но, съ другой стороны, эти газы испытываютъ страшное давленіе, которое измѣряется милліонами атмосферъ. Принимая во вниманіе такое давленіе и такую температуру, мы должны допустить, что газы тамъ сжаты до того, что потеряли свою удобоподвижность и что внутренность земли представляетъ изъ себя плотное, связное тѣло, по твердости не уступающее любому твердому тѣлу; короче, что ядро земли находится въ газообразно-твердомъ состояніи.

Исторія земли.

По теоріи Канта-Лапласа*) нѣкогда солнце и всѣ планеты составляли одну общую массу, отли-

*) Кантъ—нѣмецкій философъ, Лапласъ—французскій математикъ и астрономъ.

чавшуюся чрезвычайно высокой температурой и находившуюся вслѣдствіе этого въ разрѣженномъ, газообразномъ состояніи. Масса эта, вращавшаяся около нѣкоторой оси, постепенно охлаждалась, и, слѣдовательно, сжималась. Но внѣшніе слои ея, охлаждаясь быстрѣе, чѣмъ внутренніе, сжимались сильнѣе и, благодаря возрастанію центробѣжной силы, отдѣлялись отъ главной массы въ видѣ колецъ, охватывавшихъ ее по экватору*); кольца разрывались, сгущались въ шары и давали начало новымъ тѣламъ, планетамъ, которыя продолжали вращаться вокругъ оставшейся центральной массы (солнца) въ прежнемъ направленіи. Наша земля, когда она отдѣлилась отъ солнца, представляла изъ себя, подобно другимъ планетамъ, раскаленный, газообразный шаръ. Вслѣдствіе продолжавшагося охлажденія и сжатія наружный слой этого шара превратился въ огненно-жидкую массу, которая при дальнѣйшемъ охлажденіи покрылась тонкой твердой корой. Постепенно кора дѣлалась все толще и толще и въ то же время коробилась, морщилась, такъ какъ внутреннее ядро сокращалось быстрѣе ея. Магма не разъ прорывала кору и, выливаясь на поверхность, застывала, образуя такимъ образомъ наиболѣе древнія изверженныя породы. Сгустившіеся водяные пары, собравшись въ углубленіяхъ, дали начало водѣ океановъ и морей, и первыя осадочныя горныя породы произошли вслѣдствіе отложенія твердаго матеріала на днѣ этихъ послѣднихъ. Наконецъ, появились на землѣ простѣйшія животныя и растенія.

---

*) Центробѣжной силой называется та сила, которая при движеніи тѣла по кривой линіи заставляетъ тѣло сойти съ кривой и продолжать путь по касательной къ ней.

Такъ представляется намъ этотъ самый ранній періодъ жизни нашей земли, о которомъ мы, въ сущности, рѣшительно ничего не знаемъ. Но съ этихъ поръ, съ появленіемъ первыхъ организмовъ, мы пріобрѣтаемъ уже болѣе твердую почву подъ ногами. Изучая различныя осадочныя породы, ихъ залеганіе, т. е. расположеніе относительно другъ друга, а, главное, изучая остатки животныхъ и растеній, находимые въ этихъ породахъ, мы получаемъ возможность прослѣдить, хотя и въ общихъ чертахъ, исторію земли и ея обитателей вплоть до настоящаго времени.

Представимъ себѣ цѣлый рядъ слоевъ, обнажившихся гдѣ-нибудь на высокомъ берегу рѣки, слоевъ, заключающихъ въ себѣ различныя окаменѣлости. Понятно, что самый нижній слой будетъ и самымъ древнимъ, такъ какъ онъ образовался раньше другихъ. Но и окаменѣлости, встрѣчающіяся въ этомъ слоѣ, будутъ тоже наиболѣе древними, ибо время образованія окаменѣлостей и того пласта, въ которомъ онѣ находятся, одно и то же. Окаменѣлости, которыя содержатся въ болѣе верхнихъ слояхъ, представляютъ остатки позднѣе жившихъ организмовъ. И, наконецъ, самыми молодыми организмами будутъ тѣ, остатки которыхъ попадаются въ самыхъ верхнихъ пластахъ. Такимъ образомъ, послѣдовательность напластованія*) даетъ намъ возможность судить, во-первыхъ, о времени образованія осадковъ, и, во-вторыхъ, о послѣдовательности появленія живыхъ существъ на землѣ. Съ другой стороны, если пласты различныхъ мѣстностей содержатъ однѣ и тѣ же окаменѣлости, мы

*) Напластованіемъ называется совокупность пластовъ; выходъ ихъ на дневную поверхность называется обнаженіемъ.

въ правѣ заключить, что эти пласты образовались приблизительно въ одно и то же время. Значитъ, благодаря окаменѣлостямъ мы можемъ сравнивать осадки разныхъ странъ и опредѣлять ихъ возрастъ. А это очень важно, такъ какъ на землѣ нѣтъ такого мѣста, гдѣ бы выступали всѣ пласты, отлагавшіеся въ послѣдовательномъ порядкѣ съ самаго древняго періода жизни земли.

Въ настоящее время всѣ осадочныя породы по характеру окаменѣлостей, заключающихся въ нихъ, дѣлятъ на группы, а группы, въ свою очередь, на системы; промежутокъ времени, въ теченіе котораго отлагалась та или иная группа, называется геологической эрой. Вся исторія земной коры подраздѣляется на четыре эры: архейскую, палеозойскую, месозойскую и кайнозойскую; эры дѣлятся на періоды (соотвѣтствующіе системамъ), а періоды — на эпохи.

I.	II.	III.	IV.
Архейская.	**Палеозойская.**	**Месозойская.**	**Кайнозойская.**
	1) Кембрійскій,	6) Тріасовый,	9) Третичный,
	2) Силурійскій.	7) Юрскій,	10) Четвертичный:
	3) Девонскій,	8) Мѣловой,	а) Ледниковая эпоха,
	4) Каменноугольный,		б) Современная.
	5) Пермскій,		

Во время архейской эры ни животныхъ ни растеній на землѣ еще не было. Первые организмы появились въ кембрійскій періодъ палеозойской эры; это были исключительно морскія животныя и растенія: простѣйшія, губки, нѣкоторыя ракообразныя, различныя водоросли. Затѣмъ появляются иглокожія (морскія звѣзды, морскіе ежи), мягкотѣлыя, а въ концѣ силурійскаго періода—первые представи-

тели позвоночныхъ, такъ называемыя панцырныя рыбы, особенно распространившіяся въ девонскій періодъ. Каменноугольный періодъ характеризуется сильнымъ развитіемъ древесной растительности; густые тропическіе лѣса этого періода росли на влажной, болотистой почвѣ и состояли главнымъ образомъ изъ древовидныхъ папоротниковъ и другихъ, давно вымершихъ, растеній, родственныхъ нашимъ хвощамъ и плаунамъ. Изъ перегнившихъ остатковъ этихъ растеній и образовались пласты каменнаго угля. Обитателями каменноугольныхъ лѣсовъ были различныя насѣкомыя, паукообразныя (многоножки, пауки, скорпіоны), мягкотѣлыя и нѣкоторые представители впервые появившихся земноводныхъ. Въ пермскій періодъ, отличавшійся бѣдностью какъ растительнаго, такъ и животнаго міра, появляются первыя пресмыкающіяся. Месозойская эра характеризуется владычествомъ пресмыкающихся и распространеніемъ хвойныхъ деревьевъ. Пресмыкающіяся представляли большое разнообразіе и по своему внѣшнему виду и по образу жизни: одни изъ нихъ, какъ, напр., морскія змѣи, ихтіозавры, плезіозавры жили въ водѣ, другія — на сушѣ, а третьи, подобно птицамъ, летали по воздуху (летающіе ящеры). Нѣкоторыя изъ этихъ вымершихъ пресмыкающихся достигали огромныхъ размѣровъ. Въ концѣ этой эры (въ мѣловой періодъ) появляются птицы и древнѣйшія млекопитающія, а также первыя цвѣтковыя растенія. Но высшаго своего развитія и птицы и млекопитающія достигаютъ въ послѣднюю, кайнозойскую эру. Мегатеріи, палеотеріи, динатеріи, мастодонты, мамонты значительно превосходили по величинѣ родственныя имъ, нынѣ живущія, формы. Изъ птицъ нѣкоторыя тоже отличались своей вели-

чиной. Напр., новозеландскій моа и мадагаскарскій эпіорнисъ были высотой 3,5-4 метра; яйца этой последней птицы, изрѣдка находимыя въ болотистыхъ мѣстахъ о-ва Мадагаскара, по объему равняются 6 страусовымъ или 148 куринымъ.

Четвертичный періодъ кайнозойской эры дѣлится на двѣ эпохи: ледниковую и современную. Во время ледниковой эпохи значительная часть холоднаго и умѣреннаго поясовъ была покрыта сплошнымъ льдомъ. Въ Европѣ льды покрывали весь Скандинавскій полуостровъ, сѣверо-западную Россію, Ютландію, Шотландію, Ирландію, сѣверную Германію. Громадные ледники спускались также и съ Альпъ. Всюду, гдѣ только были эти льды, они оставили послѣ себя слѣды своей работы. Съ ними мы впослѣдствіи познакомимся. Къ ледниковой эпохѣ относится и появленіе на землѣ человѣка*).

Распредѣленіе суши и моря.

Какъ было уже сказано, вся поверхность земного шара равняется 510 милліонамъ квад. килом. Поверхность извѣстныхъ массъ суши опредѣляется въ 135 милліоновъ кв. килом., поверхность моря — въ 353 милліона кв. килом. Такимъ образомъ, площадь неизвѣстныхъ областей равняется 22 милліонамъ кв. килом., изъ которыхъ 5 находятся у сѣвернаго полюса, а остальные 17 милліоновъ — у южнаго. Смотря по тому, какую часть этой площади мы причислимъ къ сушѣ, а какую къ морю, измѣнится и отношеніе между сушей и моремъ. Въ на-

*) Предполагаютъ, что ледниковыхъ эпохъ было нѣсколько, по всей вѣроятности—три. Причины ледниковой эпохи намъ не извѣстны

стоящее время предполагаютъ, что въ южномъ полярномъ морѣ лежитъ покрытый вѣчнымъ льдомъ материкъ и исчисляютъ поверхность всей суши въ 144,5 кв. килом., а поверхность моря—въ 365,5 кв. килом.; значитъ, вода занимаетъ пространство въ 2,54 раза больше, чѣмъ суша. Можно даже сказать такъ: земной шаръ покрытъ водой, міровымъ океаномъ, со дна котораго выступаетъ рядъ возвышенностей, и надводныя части этихъ возвышенностей представляютъ собою сушу. Большія возвышенности образуютъ материки, малыя —острова.

Различаютъ слѣдующіе материки, или континенты: Азію (41,5 мил. кв. кил.), Африку (29,2 м.), Сѣверную Америку (20 м.), Южную Америку (17,6 м.), Европу (9,2 м.), Австралію (7,6 м.) и Антарктиду. Части мірового океана, расположенныя между этими материками, тоже получили особыя названія: Великій океанъ, Атлантическій, Индійскій, Сѣверный Ледовитый и Южный Ледовитый*). На югѣ границами между первыми тремя океанами служатъ меридіаны, проведенные отъ трехъ южныхъ мысовъ. Такъ, границей между Тихимъ и Атлантическимъ океаномъ является 67° меридіанъ (къ западу отъ Гринича), проходящій черезъ мысъ Горнъ; границей между Атлантическимъ и Индійскимъ океаномъ—20° меридіанъ, проходящій черезъ мысъ Игольный (къ востоку отъ Гринича); границей между Индійскимъ и Тихимъ океаномъ—146° меридіанъ (тоже къ востоку отъ Гринича), проходящій черезъ мысъ Уильсонъ. Сѣверный и Южный Ледовитые океаны на-

---

*) Величина океановъ: Великій—175 мил. кв. кил., Атлантическій —90 мил. кв. кил., Индійскій—74 мил. кв. кил.

ходятся къ сѣверу и къ югу отъ полярныхъ круговъ. Распредѣлены суша и море очень неравномѣрно: суша преобладаетъ въ сѣверномъ полушаріи (и восточномъ), море—въ южномъ (и западномъ). Максимумъ суши находится между 60° и 70° с. ш.—71,5%, минимумъ—между 50° и 60° ю. ш.—1%.

Средняя глубина океановъ и средняя высота отдѣльныхъ материковъ надъ уровнемъ моря различны. Самый глубокій океанъ—Великій; средняя глубина его 3800 м.; глубина Индійскаго океана—3600 м., а Атлантическаго—3150. Средняя глубина мірового океана—3500 м. Самымъ высокимъ материкомъ является Азія; средняя высота ея—1010 м. За нею слѣдуетъ Африка—660 м., Сѣверная Америка—650 м., Южная Америка - тоже 650 м., Европа —330 м. и Австралія—310 м. Средняя высота всей суши—735 мет. Если бы дно мірового океана не имѣло ни возвышенностей ни впадинъ, то всѣ материки подымались бы круто съ глубины 3500 м.; прибавивъ сюда надводную часть (735 м.), мы получимъ высоту ихъ—4235 м. А такъ какъ площадь, занимаемая всѣми материками, равна 144,5 кв. кил., то объемъ суши будетъ 610 мил. куб. кил. Объемъ океановъ равенъ 1280 мил. куб. кил. Значитъ, объемъ воды въ 2,1 больше объема суши. Если бы можно было снести всѣ материковыя части и равномѣрно распредѣлить ихъ по дну моря, то вода все еще окружала бы земной шаръ, имѣя среднюю глубину въ 2500 метровъ*).

У самыхъ береговъ материка море всегда мелко—не глубже 200 метровъ. Эта мелководная площадка, огибающая материки, имѣетъ различную

---

*) Объемъ океановъ (1280 мил. куб. кил.) надо раздѣлить на поверхность земного шара (510 мил. кв. кил.).

ширину*) и слабый наклонъ въ сторону океана. Но, начиная съ глубины въ 200 метр., слѣдуетъ крутой обрывъ приблизительно до глубины въ 3000 метр., затѣмъ наклонъ постепенно уменьшается и переходитъ въ ровное, почти горизонтальное, дно. Это—область глубокаго моря. Настоящей границей материковъ и слѣдуетъ считать не береговую линію, а наружный край мелководной площадки.

III СУША.

А. Силы, измѣняющія поверхность суши.

Выступающіе надъ водной поверхностью материки и острова состоятъ частью изъ изверженныхъ, частью изъ осадочныхъ горныхъ породъ. Но осадочныя породы произошли изъ отложеній твердаго матеріала на днѣ морей. Слѣдовательно, тѣ мѣста, гдѣ теперь находятся осадочныя породы, были нѣкогда дномъ моря. Другими словами, распредѣленіе суши и моря прежде было совсѣмъ инымъ. Въ теченіе милліоновъ лѣтъ, которыми приходится измѣрять жизнь нашей земли, суша много разъ то покрывалась моремъ, то снова выступала надъ его поверхностью. Мало того, каждый материкъ, каждый островъ имѣлъ свою длинную исторію, и ихъ современная форма, разнообразіе ихъ рельефа, явились результатомъ многихъ постепенныхъ измѣненій. Какія же силы вызвали эти измѣненія? Очевидно, тѣ, подъ вліяніемъ которыхъ эти измѣненія совершаются и въ настоящее время: воздухъ, вода, подземныя силы, организмы.

*) Иногда нѣсколько десятковъ, иногда нѣсколько сотенъ километр.

I. Дѣятельность атмосферы.

Вывѣтриваніе.

Различныя горныя породы нагрѣваются солнечными лучами неодинаково; неодинаково нагрѣваются и охлаждаются и различные минералы, входящіе въ составъ сложныхъ горныхъ породъ; цвѣтъ породъ тоже имѣетъ большое значеніе: черныя породы, и, вообще, породы темныхъ цвѣтовъ, нагрѣваются и охлаждаются сильнѣе, чѣмъ породы бѣлыя или свѣтлыхъ цвѣтовъ; наконецъ, породы съ шероховатой, неровной поверхностью нагрѣваются быстрѣе, чѣмъ породы съ гладкой, ровной поверхностью. Но, какъ извѣстно, всѣ тѣла отъ нагрѣванія расширяются, а отъ охлажденія сжимаются; результатомъ неодинаковаго нагрѣванія и охлажденія является неодинаковое расширеніе и сжатіе, а это, въ свою очередь, вызываетъ въ породѣ образованіе мельчайшихъ трещинъ. Въ трещины проникаетъ вода и, растворяя различныя составныя части породы, разрыхляетъ ее еще больше. Мало-по-малу порода распадается на болѣе или менѣе крупные куски, щебень, который, испытывая дальнѣйшія измѣненія, въ концѣ концовъ превращается въ песокъ и пыль. Такое разрушеніе горныхъ породъ, вызываемое главнымъ образомъ колебаніями температуры воздуха, называется **вывѣтриваніемъ**.

Чѣмъ сильнѣе колебанія температуры, тѣмъ быстрѣе идетъ процессъ вывѣтриванія. Особенно быстро разрушаются породы въ высокихъ горныхъ областяхъ и въ странахъ съ рѣзко выраженнымъ

континентальнымъ климатомъ, напримѣръ, въ Сахарѣ, въ Средней Азіи. Въ странахъ умѣренныхъ и холодныхъ быстрому раздробленію горныхъ породъ способствуетъ морозъ. Проникающая въ трещины вода, переходя въ ледъ, замерзая, расширяется и расщепляетъ породу. Породы пористыя, пропитанныя водой, отъ дѣйствія мороза разсыпаются въ порошокъ; породы плотныя распадаются по трещинамъ. Особенно замѣтны результаты вывѣтриванія въ горахъ. Продукты вывѣтриванія здѣсь рѣдко остаются на мѣстахъ своего образованія; они или смываются водой, или сдуваются вѣтромъ, или, наконецъ, скатываются съ крутыхъ склоновъ внизъ*). Если это скатываніе происходитъ по узкимъ рытвинамъ, то обломки часто образуютъ прислоненныя къ горѣ кучи, имѣющія форму конусовъ, вершины которыхъ направлены вверхъ, а основанія внизъ. У основанія конусовъ располагаются обыкновенно болѣе крупные обломки, а у вершины—болѣе мелкіе. Такія конусообразныя скопленія щебня, очень распространенныя въ горахъ, называются **осыпями**. Такъ какъ уклонъ осыпей бываетъ довольно значительнымъ (до 40°), то малѣйшее сотрясеніе заставляетъ щебень осыпаться, и на крутыхъ осыпяхъ, даже въ тихую погоду, постоянно слышенъ шумъ отъ скатывающихся камней. Неподдавшіеся разрушенію пласты на обнаженныхъ вершинахъ и склонахъ горъ часто имѣютъ самыя прихотливыя, причудливыя формы; острые пики, зубцы, столбы, пирамиды обязаны своимъ происхожденіемъ преимущественно вывѣтриванію.

---

*) Это удаленіе продуктовъ вывѣтриванія называется **денудаціей** (обнаженіе).

Работа вѣтра.

Сухія, лишенныя растительности, нерѣдко занимающія огромныя пространства, пустыни являются настоящимъ царствомъ вѣтра. Дѣятельность его выражается здѣсь, во-первыхъ, въ выдуваніи изъ трещинъ и въ сдуваніи съ поверхности продуктовъ вывѣтриванія, во-вторыхъ, въ перенесеніи и, въ третьихъ, въ отложеніи рыхлаго матеріала. Борозды, желоба, различныя углубленія въ скалахъ, каменистые и песчаные участки пустынь, дюны, пылевыя отложенія — вотъ результаты работы вѣтра. Остановимся нѣсколько на дюнахъ и отложеніяхъ пыли.

Дюнами называются песчаные холмы, встрѣчающіеся на низменныхъ берегахъ морей и рѣкъ и въ песчаныхъ пустыняхъ. Выброшенный волнами песокъ, какъ только онъ высохнетъ, подхватывается вѣтромъ и переносится внутрь страны. Если этотъ движущійся песокъ встрѣтитъ на своемъ пути какое-нибудь препятствіе (камень, кустъ и т. п.), то будетъ задерживаться имъ и осѣдать. Песчаный холмикъ будетъ все расти и расти, пока совершенно не закроетъ этого препятствія, а затѣмъ песчинки начнутъ пересыпаться, перекатываться черезъ него. Этотъ склонъ, разумѣется, всегда будетъ болѣе крутымъ, чѣмъ склонъ, обращенный въ сторону господствующаго вѣтра. Если вѣтеръ дуетъ въ одномъ и томъ же направленіи (съ моря), то перекатывающіяся черезъ дюну твердыя частицы будутъ удаляться отъ берега, и дюна будетъ медленно передвигаться внутрь страны. Скорость движенія дюнъ, вообще говоря, очень незначительна — два, три метра въ годъ, но въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, напр., на

берегахъ Бискайскаго залива, достигаетъ 20, даже 25 метровъ. Высота дюнъ тоже различна и зависитъ отъ силы вѣтра, количества песку и величины отдѣльныхъ песчинокъ. Бываютъ дюны 2 — 3 метра высотой, бываютъ и въ 20 — 30, даже 100 метровъ. Самыя высокія приморскія дюны находятся на сѣверо-западномъ побережьи Африки, у мыса Баядоръ — отъ 120 до 180 метр. Въ Россіи дюны встрѣчаются на побережьи Балтійскаго моря (напр., у Либавы), а также на берегахъ Финскаго и Рижскаго заливовъ (напр., у Ревеля, около Сестрорѣцка, при устьѣ р. Наровы, между Западной Двиной и Лифляндской Аа). У насъ, въ Россіи, широкое распространеніе имѣютъ также рѣчныя дюны. На берегахъ рѣкъ Западной Двины, Нѣмана, Вислы, Оки и, въ особенности, на берегахъ Днѣпра и Дона дюны занимаютъ обширныя пространства. По высотѣ рѣчныя дюны сильно уступаютъ морскимъ и чаще всего не превышаютъ 5—10 метровъ.

Въ пустыняхъ очень распространены особыя материковыя дюны, извѣстныя подъ именемъ б а р х а н о в ъ. Отдѣльные барханы, если они образуются на совершенно ровной мѣстности, имѣютъ форму подковы, при чемъ пологій, выпуклый склонъ бархана обращенъ въ сторону господствующаго вѣтра, а крутой, вогнутый склонъ — въ сторону подвѣтренную. Барханы обыкновенно располагаются рядами и группами и часто занимаютъ громадныя пространства. Высота бархановъ чаще всего бываетъ отъ 3 до 10 метровъ, но въ Сахарѣ попадаются барханныя гряды до 150 — 200 метровъ высоты. Въ Россіи особенно часто встрѣчаются барханы въ Туркестанѣ, въ пустыняхъ Кара-Кумъ и Кизылъ-Кумъ. Передвигаясь подъ вліяніемъ господствую-

щихъ вѣтровъ, дюны и барханы нерѣдко засыпаютъ поля, сады, селенія и даже города. Единственнымъ средствомъ остановить ихъ движеніе является искусственное засажденіе лѣсомъ, и такое засажденіе практикуется въ широкихъ размѣрахъ въ самыхъ разныхъ странахъ, въ томъ числѣ и въ Россіи.

Вѣтеръ переноситъ не только песокъ, но и пыль, которая обычно отлагается на окраинахъ пустынь, въ предгорьяхъ, и съ теченіемъ времени образуетъ сѣровато-желтую почву, извѣстную подъ именемъ лесса. Особенностью лесса является его нѣжность, мягкость, однородность, отсутствіе слоистости и, главное, пористость, зависящая отъ множества пронизывающихъ почву канальцевъ, которые произошли отъ сгниванія засыпаемыхъ пылью стеблей степныхъ травъ. Лессъ встрѣчается во многихъ мѣстахъ, но главной областью его распространенія является Азія, именно сѣверо-западный Китай и Туркестанъ. Такъ какъ преобладающими вѣтрами въ Туркестанѣ являются сѣверные и сѣверо-восточные, то къ югу отъ песчаныхъ пустынь Кара-Кумъ, Кизылъ-Кумъ и Муюнъ-Кумъ всюду залегаетъ болѣе или менѣе широкая (до 150 верстъ) полоса лесса, окаймляющая горные хребты. Толщина лесса, его мощность, различна, но, въ общемъ, очень значительна, достигая въ иныхъ мѣстахъ до 100 и болѣе метровъ*). Для Туркестана лессъ имѣетъ громадное значеніе, такъ какъ является въ высшей степени плодородной почвой, которая при достаточномъ орошеніи даетъ прекрасные урожаи. Будучи по составу известково-песчанистой глиной,

---

*) Само собою разумѣется, что для образованія такихъ толщъ лесса потребовался огромный промежутокъ времени-десятки а, можетъ быть, и сотни тысячъ лѣтъ.

лессъ служитъ въ Туркестанѣ и великолѣпнымъ строительнымъ матеріаломъ, изъ котораго строятся зданія не только въ деревняхъ, но и въ городахъ; изъ лесса же приготовляютъ и различную глиняную посуду.

II. Дѣятельность воды.

Подземное движеніе воды.

Нѣкоторыя горныя породы (пески, известняки), какъ извѣстно, легко пропускаютъ воду, другія, какъ, напр., глина, почти не пропускаютъ ее. Первыя называются водопроницаемыми породами, вторыя - водонепроницаемыми, или водоупорными. Если подпочвенные слои состоятъ изъ водопроницаемыхъ породъ, то выпадающая на землю вода просачивается внизъ до тѣхъ поръ, пока не встрѣтитъ на своемъ пути какой-нибудь водоупорный слой. Слой этотъ можетъ быть или горизонтальнымъ, или покатымъ. Въ первомъ случаѣ вода скопляется на немъ и пропитываетъ расположенные выше пласты, во-второмъ — медленно движется по направленію его склона. Если водонепроницаемый слой гдѣ-нибудь обнажится, т. е. выйдетъ наружу (напр., у подошвы холма, въ оврагѣ), то и вода въ этомъ мѣстѣ будетъ вытекать на поверхность земли, образуя источникъ, или ключъ. Вода, находящаяся въ землѣ, носитъ названіе грунтовой или почвенной воды. Глубина, на которой встрѣчаются почвенныя воды, для различныхъ мѣстностей различна, въ зависимости отъ того, гдѣ залегаютъ первыя задерживающія воду породы. Питая собой колодцы, грун-

товая вода, вообще, играетъ большую роль въ жизни людей, но особенное значеніе пріобрѣтаетъ она въ безводныхъ степяхъ и пустыняхъ. Примѣромъ можетъ служить Туркестанъ, во многихъ мѣстностяхъ котораго (въ Усть-Уртѣ, Кара-Кумахъ) только солоноватая вода колодцевъ позволяетъ существовать кочевникамъ и ихъ стадамъ.

Двигаясь подъ землей и встрѣчая на своемъ пути различныя растворимыя вещества, вода, конечно, растворяетъ ихъ и уноситъ съ собой. Источники, содержащіе въ своей водѣ значительное количество растворенныхъ солей или газовъ, называются минеральными. Вода многихъ изъ нихъ оказываетъ цѣлебное дѣйствіе на организмъ человѣка и потому находитъ широкое примѣненіе въ медицинѣ. Въ Россіи много минеральныхъ источниковъ на Кавказѣ: въ Кисловодскѣ, Эссентукахъ, Пятигорскѣ, Желѣзноводскѣ, Боржомѣ; пользуются также извѣстностью источники въ Липецкѣ (Тамб губ.), въ Старой Руссѣ (Новгор. губ). Температура воды въ различныхъ источникахъ различна: бываютъ источники холодные, съ температурой не выше 30° Ц., и теплые (термы), температура которыхъ иногда значительно превышаетъ 30° Ц.; такъ, напр., извѣстные Карлсбадскіе источники имѣютъ температуру воды въ 75° Ц. Смотря по тому, какія вещества преобладаютъ въ водѣ источниковъ, различаютъ соленые источники, содержащіе поваренную соль, сѣрные, содержащіе сѣроводородъ, желѣзные, углекислые, кремнекислые и многіе другіе.

Нѣкоторыми интересными особенностями отличаются кремнекислые источники, или гейзеры, и на нихъ мы остановимся нѣсколько подробнѣе.

Гейзерами называются источники, періодически

выбрасывающіе вверхъ струю горячей воды, содержащей въ растворѣ кремнеземъ. Вода на воздухѣ охлаждается и, такъ какъ кремнеземъ въ холодной водѣ менѣе растворимъ, чѣмъ въ горячей, то часть его выдѣляется и отлагается вокругъ выходного отверстія. Вслѣдствіе этого мало-по-малу возникаютъ конусы кремнистаго туфа*) съ бассейномъ посрединѣ, на днѣ котораго находится идущій вглубь каналъ. Лучше всего изученъ такъ называемый Большой Гейзеръ на островѣ Исландіи. Нагроможденный имъ конусъ имѣетъ отъ 7 до 9 метровъ высоты и до 60 метровъ въ діаметрѣ. На вершинѣ этого конуса расположенъ круглый бассейнъ до 2 метровъ глубиной и до 17 метровъ въ діаметрѣ. Бассейнъ наполненъ горячей, прозрачной, голубовато-зеленой водой, которая, медленно поднимаясь до его краевъ, стекаетъ по маленькимъ желобкамъ и осаждаетъ кремнеземъ. Но время отъ времени (черезъ 25—30 час.) вода на поверхности закипаетъ, происходитъ сильный взрывъ, и изъ отверстія канала вылетаетъ огромная струя воды**), за ней другая, третья. Это продолжается минутъ десять, потомъ все успокаивается. Опорожненный бассейнъ понемногу снова наполняется, и снова происходитъ взрывъ***). Измѣренія, произведенныя нѣкоторыми учеными, показали что, въ то время какъ на поверхности температура воды равна 76°—82° Ц., въ каналѣ, на глубинѣ 22 метровъ, она равна 120°—126°, т. е. значительно выше точки кипѣнія воды. Но вода здѣсь все-таки не кипитъ, такъ какъ находится подъ сильнымъ давленіемъ вышележащихъ слоевъ.

---

*) Туфомъ называютъ отложенія источниковъ.
**) До 30 метровъ высоты.
***) Впрочемъ, въ настоящее время изверженія Большого Гейзера происходятъ рѣдко.

Эти слои, постепенно нагрѣваясь, передаютъ свою температуру еще болѣе верхнимъ, тѣ—слѣдующимъ и т. д. Какъ только вода поверхностнаго слоя черезъ нагрѣваніе снизу достигнетъ температуры въ 100^0, она тотчасъ же закипаетъ, давленіе на нижніе слои вслѣдствіе этого уменьшается, и они, находясь въ перегрѣтомъ состояніи, моментально превращаются въ паръ, который и выбрасываетъ изъ канала вышележащіе слои. Въ Исландіи большой извѣстностью пользуется также гейзеръ Строкръ, замѣчательный тѣмъ, что въ немъ можно искусственно вызывать изверженія, бросая въ каналъ камни, или куски земли. Кромѣ Исландіи много гейзеровъ находится на Новой Зеландіи и въ особенности въ Іеллоустонскомъ Національномъ паркѣ*), гдѣ нѣкоторые гейзеры выбрасываютъ воду на высоту до 70 и 80 метровъ. Высокая температура воды гейзеровъ объясняется тѣмъ, что она поднимается съ значительной глубины, или тѣмъ, что гейзеры расположены среди вулканическихъ породъ, еще сохранившихъ свою теплоту.

Не только гейзеры, но и другіе источники выносятъ изъ земли различныя вещества, иногда отлагая ихъ въ громадномъ количествѣ. Нарзанъ въ Кисловодскѣ, несмотря на небольшое содержаніе минеральныхъ примѣсей, даетъ въ годъ около 1500 пудовъ солей. Одинъ изъ упомянутыхъ выше Карлсбадскихъ источниковъ (Шпрудель) ежегодно выноситъ на поверхность до 320.000 пудовъ разныхъ солей. Количество поваренной соли, получаемой изъ соленыхъ источниковъ одной только Пермской губерніи, достигаетъ 14.500.000 пуд. Но

*) Іеллоустонъ—притокъ р. Миссури.

особенно большія отложенія образуютъ известковые источники. Такъ, напр., у г. Пятигорска три четверти склоновъ горы Машука покрыты известковымъ туфомъ, толщина котораго въ иныхъ мѣстахъ достигаетъ до 30—35 метровъ. Изъ этого туфа, дающаго прекрасный строительный матеріалъ, построенъ, кстати сказать, не только весь Пятигорскъ, но и сосѣдніе курорты—Кисловодскъ, Желѣзноводскъ и другіе.

Понятно, что въ землѣ, на мѣстѣ вынесенныхъ источникомъ веществъ, должны образоваться большей или меньшей величины пустоты, или полости. Полости эти, иногда совершенно пустыя, иногда заключающія въ себѣ воду или различные наносы, носятъ названіе пещеръ. Чаще всего, конечно, встрѣчаются пещеры тамъ, гдѣ въ землѣ залегаютъ легко растворимыя породы, наприм., гипсъ, каменная соль, известняки. Величина пещеръ различна; есть пещеры очень небольшихъ размѣровъ, но есть и громадныя, какъ, напр., знаменитая Адельсбергская пещера*), имѣющая около 2500 метровъ длины и 1400 метровъ побочныхъ ходовъ. Самой большой пещерой на землѣ является Мамонтовая пещера въ Кентукки**); въ ней насчитывается болѣе 200 коридоровъ съ общей длиной въ 240 километровъ.

Часто съ потолка пещеръ свѣшиваются длинные натеки въ формѣ ледяныхъ сосулекъ, называемые сталактитами, навстрѣчу которымъ съ пола поднимаются такіе же натеки—сталагмиты. Происходятъ они вслѣдствіе того, что на потолкѣ пещеры просачивается вода, содержащая въ растворѣ углекислую известь. Капельки воды, прежде

---

*) Въ Крайнѣ, въ Австро-Венгріи.
**) Одинъ изъ штатовъ Сѣв. Америки.

чѣмъ упасть съ потолка, отчасти испаряются и выдѣляютъ известь; маленькій известковый бугорокъ постепенно увеличивается, удлиняется и превращается въ сталактитъ. Капли, упавшія на полъ, выдѣляютъ остальную известь и образуютъ сосульки, растущія кверху. Нерѣдко сталактиты и сталагмиты, постепенно нарастая, соединяются другъ съ другомъ, и такимъ образомъ получаются колонны. Къ сталактитовымъ пещерамъ принадлежатъ, между прочимъ, и пещеры Чатыръ-Дага въ Крыму.

Отъ дѣйствія протекающей воды пещеры все болѣе и болѣе расширяются, разрастаются, но это разрастаніе можетъ идти только до извѣстныхъ предѣловъ, до тѣхъ поръ, пока потолокъ не перестанетъ выдерживать тяжести лежащихъ на немъ породъ. Тогда происходитъ п р о в а л ъ, результатомъ котораго являются разнообразныя углубленія, часто имѣющія правильную воронкообразную форму, а иногда—если провалъ совершается глубоко подъ поверхностью и обрушиваются значительныя массы породъ — и землетрясенія (такъ называемыя п р о в а л ь н ы я).

Наконецъ, движенію подземной воды обязаны своимъ происхожденіемъ и явленія, извѣстныя подъ именемъ оползней и обваловъ. Если гдѣ-нибудь на глинистый слой налегаетъ слой какихъ-нибудь другихъ горныхъ породъ и если на поверхности такого глинистаго слоя по его склону стекаетъ внизъ вода, то глина въ концѣ концовъ настолько размягчается, что вышележащіе пласты теряютъ опору и скользятъ внизъ. Получается о п о л з е н ь. Оползни часто бываютъ по берегамъ нашихъ рѣкъ и морей, напр., на берегу Днѣпра у г. Кіева, на берегу Чернаго моря у г. Одессы. Въ горахъ, а именно тамъ, гдѣ склоны

ихъ круты и обрывисты и гдѣ изъ этихъ обрывовъ вытекаютъ источники, по временамъ случаются обвалы. Отъ оползня обвалъ отличается тѣмъ, что отдѣлившаяся масса породъ не сползаетъ по склону, а, опрокидываясь, быстро низвергается внизъ.

Работа рѣкъ.

Вода источниковъ, вода, выпадающая на землю въ видѣ дождя, наконецъ, вода, получающаяся отъ таянія снѣга и льда, стекаетъ по поверхности, образуя ручьи, рѣчки и рѣки. Эта текущая вода производитъ извѣстную работу, выражающуюся, во-первыхъ, въ размываніи, а, во-вторыхъ—подобно работѣ вѣтра—въ перенесеніи и отложеніи твердаго матеріала.

Размываніемъ называется отрываніе и передвиженіе частицъ горныхъ породъ, производимое водой при ея движеніи. Сила размыванія зависитъ отъ многихъ причинъ: отъ большей или меньшей твердости породъ, по которымъ течетъ вода, отъ количества движущейся воды, отъ скорости теченія и пр. Понятно, что породы мягкія, рыхлыя размываются быстрѣе, чѣмъ породы твердыя, понятно также, что болѣе многоводныя рѣчки скорѣе углубляютъ свое ложе, чѣмъ рѣчки съ небольшимъ количествомъ воды. Но особенно большое вліяніе на разрушающую дѣятельность воды оказываетъ быстрота теченія, которая, въ свою очередь, зависитъ отъ наклона, или паденія русла. Вотъ почему наибольшей разрушительной силы достигаетъ размываніе въ горахъ, гдѣ стремительные потоки, быстрыя горныя рѣчки, водопады, отрывая и передвигая часто

очень крупные камни, производятъ громадную разрушительную работу. Глубокія поперечныя долины, тѣснины, ущелья, столь часто встрѣчающіяся въ гористыхъ мѣстностяхъ, обязаны своимъ происхожденіемъ именно размывающей силѣ воды. Къ числу такихъ ущелій принадлежитъ, напримѣръ, извѣстное Дарьяльское ущелье (на Кавказѣ), по которому несется бурный Терекъ, или знаменитыя „Желѣзныя ворота“ въ Бухарѣ—длинное, узкое, глубокое ущелье съ почти отвѣсными стѣнами, вырытое нѣкогда рѣкой Ширабадъ-Дарьей*).

Такъ какъ наибольшей скорости теченіе рѣки достигаетъ въ водопадахъ, при вертикальномъ паденіи воды, то и размывающая дѣятельность послѣдней здѣсь выражается наиболѣе сильно. Самыя твердыя, самыя крѣпкія породы разрушаются водопадами, которые, медленно отступая къ верховьямъ потока, оставляютъ за собой глубокія долины и ущелья. Падающая вода, встрѣчая на днѣ рѣки куски разрушенной горной породы, иногда приводитъ ихъ во вращательное движеніе и какъ бы сверлитъ ими дно, результатомъ чего являются правильныя, цилиндрическія углубленія, называемыя исполиновыми котлами. Въ Россіи такіе исполиновые котлы извѣстны на р. Вуоксѣ у водоската Иматры, на р. Чирчикѣ (притокѣ Сыръ-Дарьи) и въ другихъ мѣстахъ. Вода падаетъ иной разъ съ очень значительной высоты; такъ, Ніагарскій водопадъ на р. Ніагарѣ имѣетъ 49 метровъ высоты, Шошонскій водопадъ на р. Змѣиной (притокѣ Колумбіи)—78 м., водопадъ Викторія на р. Замбези—119 м. Самый высокій водопадъ (775 метр.) нахо-

*) Правый притокъ верхней Аму-Дарьи (Пянджа).

дится въ Іоземитской долинѣ въ калифорнской Сіеррѣ-Невадѣ. Изъ русскихъ водопадовъ большой извѣстностью пользуется Кивачъ на р. Сунѣ (12 м.) (Олонецкой губ.) и Нарвскій водопадъ на р. Наровѣ (7 метр.).

Вслѣдствіе неравномѣрнаго размыванія различныхъ горныхъ породъ, по которымъ протекаютъ рѣки, въ ихъ руслахъ часто попадаются пороги, т. е. неподдавшіеся разрушенію ряды камней, иногда возвышающіеся надъ водой, но чаще скрывающіеся въ водѣ. Пороги, которыми такъ богаты горныя рѣки, встрѣчаются и на равнинахъ, именно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ рѣка пролагаетъ свой путь черезъ твердыя породы, съ трудомъ поддающіяся разрушенію. Таковы, напримѣръ, Днѣпровскіе пороги между Екатеринославомъ и Александровскомъ, пороги на Южномъ Бугѣ, на Днѣстрѣ и пр.

Размыванію обязаны своимъ происхожденіемъ и овраги, т. е. рытвины съ крутыми, отвѣсными стѣнами, чаще всего образующіяся на низменностяхъ, состоящихъ изъ рыхлыхъ породъ. Особенно благопріятныя условія для развитія овраговъ представляетъ южная Россія. Черноземъ, налегающій на песчанисто-глинистые пласты, легко размывается водой. Весной, когда начинаютъ таять массы снѣга, или лѣтомъ, во время сильныхъ ливней, образуются цѣлые потоки воды, которые, встрѣчая на своемъ пути какую-нибудь трещину въ черноземѣ, пахотную борозду, дорожную колею и т. п., направляются по нимъ и, врѣзываясь въ рыхлую землю, быстро углубляютъ свое ложе. Послѣ каждаго дождя эти промоины увеличиваются, разрастаются и мало-по-малу превращаются въ овраги. У вершины оврага находится уступъ, по которому вода стекаетъ на дно;

уступъ этотъ постоянно размывается, и верховье оврага все дальше и дальше отодвигается отъ его устья. Чѣмъ больше растетъ оврагъ, тѣмъ съ большей площади стекаетъ въ него вода, подмывая его стѣны, расширяя и образуя новыя развѣтвленія. Овраги приносятъ большой вредъ населенію, такъ какъ благодаря ихъ быстрому разрастанію участки воздѣлываемой земли съ каждымъ годомъ понемногу уменьшаются. Кромѣ южной Россіи овраги очень распространены въ Туркестанѣ, напр., въ Сыръ-Дарьинской области (около Чимкента), въ Ферганѣ.

На плоскогоріяхъ, состоящихъ изъ слоистыхъ горныхъ породъ, встрѣчаются иногда особыя образованія, извѣстныя подъ именемъ каньоновъ. Каньоны можно разсматривать какъ предѣлъ размывающаго дѣйствія воды. Это—прорытыя многоводными рѣками длинныя, глубокія ущелья съ высокими, обрывистыми стѣнами. Наиболѣе замѣчательны каньоны р. Колорадо, изъ которыхъ одинъ (Большой каньонъ) имѣетъ въ длину 350 километровъ, при ширинѣ до 25 километровъ и глубинѣ до 1800 метровъ. Каньоны Ангренскаго плато въ Туркестанѣ (Ангренъ—притокъ Сыръ-Дарьи) достигаютъ глубины въ 1000 м.

Отъ размыванія плоскогорій часто происходятъ такъ называемыя столовыя горы, крутые склоны которыхъ представляютъ собой, въ сущности, вертикальныя стѣны ущелій.

Текущая по поверхности вода, постоянно отыскивая себѣ самый низкій уровень, образуетъ изгибы, извилины. Такъ какъ у вогнутаго берега теченіе гораздо быстрѣе, чѣмъ у выпуклаго, то и разрушающее дѣйствіе воды, т. е. углубленіе рѣчного ложа, подмываніе берега, проявляется здѣсь значи-

тельно сильнѣе. Вогнутый берегъ постепенно обваливается, отступаетъ и еще болѣе увеличиваетъ кривизну изгиба. У выпуклаго же берега происходитъ отложеніе осадковъ и обнаженіе рѣчного дна. Результатомъ этого является расширеніе рѣчной долины*).

Расширенію рѣчныхъ долинъ много способствуетъ также вращеніе земли вокругъ своей оси. Какъ было уже сказано, скорость вращенія разныхъ точекъ земли неодинакова: она уменьшается отъ экватора къ полюсу. Въ рѣкахъ сѣвернаго полушарія, текущихъ по меридіональному направленію отъ экватора къ полюсу, частицы воды, переходя изъ широтъ съ большей скоростью вращенія въ широты съ меньшей скоростью и удерживая нѣкоторое время сообщенную имъ скорость, будутъ опережать движеніе земли и напирать на восточный, т. е. правый берегъ рѣки. Въ рѣкахъ, текущихъ въ обратномъ направленіи, т. е. отъ полюса къ экватору, частицы воды будутъ, напротивъ, отставать отъ движенія земли и напирать на западный, тоже въ этомъ случаѣ правый берегъ. Наоборотъ, въ южномъ полушаріи меридіональныя рѣки будутъ, по той же причинѣ, больше подмывать лѣвый берегъ. Такое подмываніе береговъ и вызываемое имъ боковое отступаніе рѣкъ называется закономъ Бэра, по имени нашего ученаго, впервые выяснившаго это явленіе. Отступаніе праваго и наступаніе лѣваго берега наблюдается на многихъ русскихъ рѣкахъ и служитъ причиной того, что селенія и города, нѣкогда расположенные на самомъ берегу рѣки, съ теченіемъ времени все болѣе и болѣе удаляются отъ него. Примѣромъ можетъ служить гор.

*) Вообще говоря, всякая долина есть результатъ дѣятельности рѣки; безъ рѣки долина не можетъ образоваться.

Казань, отъ котораго Волга отодвинулась на разстояніе трехъ верстъ. Съ другой стороны, многія селенія, построенныя на правомъ берегу Волги, были совершенно разрушены наступающей рѣкой.

Отрывая и размельчая куски горныхъ породъ, вода уноситъ ихъ съ собою. Переносная сила воды, какъ и сила размыванія, зависитъ главнымъ образомъ отъ скорости теченія. Чѣмъ сильнѣе теченіе, тѣмъ болѣе крупный матеріалъ переносится рѣками и переносится до тѣхъ поръ, пока скорость теченія остается неизмѣнной. Какъ только теченіе замедляется, напримѣръ, при выходѣ горной рѣки на равнину, часть переносимыхъ водой осадковъ начинаетъ отлагаться. Передвигающіеся по дну бурныхъ горныхъ потоковъ камни, величиною съ человѣческую голову и болѣе, никогда не достигаютъ равнины, а остаются въ горахъ. Галька, т. е. камни величиною до куринаго яйца, перекатывается дальше, еще дальше переносится гравій, песокъ, а всего дальше илъ, который отлагается тамъ, гдѣ теченіе совершенно прекращается.

Осадки, отлагающіеся въ руслѣ рѣки, повышая ея дно, часто образуютъ мели. Мели появляются тамъ, гдѣ теченіе почему-либо замедляется, напр., у выпуклаго берега извилинъ или въ томъ мѣстѣ, гдѣ въ главную рѣку впадаютъ ея притоки. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже затонувшее дерево, лодка, камень, задерживая и ослабляя теченіе, могутъ послужить причиной образованія мели*).

Все, что не успѣло осѣсть на пути, отложиться

---

*) Къ рѣчнымъ отложеніямъ принадлежатъ также террасы. Это—расположенные на склонахъ рѣчныхъ долинъ, по обѣимъ сторонамъ ложа рѣки, уступы; они представляютъ изъ себя остатки прежняго дна рѣки, разрушеннаго и углубленнаго размываніемъ.

въ руслѣ рѣки, выносится въ море. Количество выносимаго рѣками матеріала — громадно, и нѣтъ ничего удивительнаго, что многія низменности, напр., Ломбардская, образованы исключительно наносами рѣкъ, постепенно заполнявшими морскіе заливы. И въ настоящее время во многихъ мѣстахъ происходитъ захватываніе сушей участковъ моря, т. е. увеличеніе, ростъ материковъ. Это можно наблюдать въ устьяхъ многихъ рѣкъ, образующихъ такъ называемыя дельты. Дельта представляетъ изъ себя низменную ровную поверхность, обыкновенно треугольной формы, состоящую изъ наносовъ, или отложеній рѣки. Часто въ дельтѣ рѣка раздѣляется на рукава, изъ которыхъ два крайнихъ и ограничиваютъ этотъ наносный треугольникъ.
Отлагая у устья переносимый матеріалъ, рѣки увеличиваютъ свои дельты, выдвигаютъ ихъ все дальше и дальше въ море. Ростъ дельтъ зависитъ отъ многихъ причинъ, и у разныхъ рѣкъ неодинаковъ: дельта Желтой рѣки, напримѣръ, увеличивается въ годъ на 30 метровъ, дельта Миссиссипи на 80 метр. Размѣры дельтъ тоже различны; такъ, дельта Волги занимаетъ площадь въ 12,600 кв. кил., дельта Нила —22,000 кв. кил., дельта Миссиссипи—31,800 кв. кил., соединенныя дельты Ганга и Брамапутры—82,500 кв. кил.

Всѣ рѣки несутъ въ море осадки, но далеко не всѣ имѣютъ дельты, и вопросъ, почему въ нѣкоторыхъ случаяхъ образуются дельты, а въ другихъ —нѣтъ, еще не вполнѣ выясненъ. Можно только сказать, что незначительное количество приносимыхъ рѣкой осадковъ, приливы и отливы, береговыя теченія, большая глубина моря—вообще, не благопріятствуютъ возникновенію дельтъ.

Работа моря.

Разрушительная и созидательная работа моря обусловливается движеніемъ морской воды и, ограничиваясь главнымъ образомъ берегами, по своимъ результатамъ значительно уступаетъ работѣ рѣкъ. Подъ движеніями морской воды разумѣютъ волны, морскія теченія, приливы и отливы. Всѣ эти движенія будутъ разсмотрѣны болѣе подробно въ особомъ отдѣлѣ, здѣсь же мы коснемся только тѣхъ измѣненій, которыя онѣ производятъ на поверхности земли.

Дѣйствіе волнъ, при ихъ набѣганіи на берега (прибой), бываетъ различно, смотря по тому, высокіе они или низкіе. На высокіе берега прибой волнъ, особенно во время бури, дѣйствуетъ разрушительнымъ образомъ: волны, съ силой ударяясь о берегъ, размываютъ его, отрываютъ и уносятъ въ море куски горныхъ породъ. Если берегъ сложенъ изъ породъ различной твердости, то въ немъ нерѣдко образуются навѣсы, гроты и отверстія въ видѣ воротъ. Подмытый берегъ обрушивается въ море, и обвалившіяся части подвергаются дальнѣйшему раздробленію, обтачиванію и измельченію*). На низкіе берега волны наносятъ, намываютъ песокъ. Намываніе это происходитъ слѣдующимъ образомъ. Волна, набѣгая на низменный берегъ, на нѣкоторомъ разстояніи отъ него вспѣнивается и опрокидывается; масса воды, составляющая волну, пріобрѣтаетъ поступательное движеніе и несется впередъ, взбираясь на берегъ и постепенно, вслѣдствіе тренія о его дно,

*) Оставшіеся неразрушенными скалы, утесы часто далеко выступаютъ въ море, образуя мысы и пр.

замедляя свое движеніе; остановившись на моментъ, она, сначала медленно, а затѣмъ все скорѣе и скорѣе, отбѣгаетъ назадъ, оставляя на берегу часть перекатывающихся впередъ и назадъ песчинокъ. Но это бываетъ лишь въ томъ случаѣ, когда отступающая волна имѣетъ скорость меньшую, чѣмъ наступающая, т. е. на очень пологихъ берегахъ, образующихъ съ горизонтомъ уголъ не болѣе 5°. Принесенный волнами песокъ, постепенно накопляясь, и даетъ матеріалъ для образованія морскихъ дюнъ.

Морскія теченія принимаютъ участіе въ образованіи лимановъ и лагунъ. Лиманами называются устья рѣкъ, отдѣленныя отъ моря илистою или песчаною косою. Если рѣка не отлагаетъ у устья переносимый ею матеріалъ, а выноситъ его въ море, и если на своемъ пути она встрѣчаетъ боковое морское теченіе, то на мѣстѣ ихъ встрѣчи будетъ отлагаться осадокъ, и въ концѣ концовъ образуется длинная коса, вытянутая въ направленіи теченія*). Лиманы, наполненные солоноватой или соленой водой, очень распространены у сѣвернаго побережья Чернаго моря (лиманы Днѣстра, Буга, Днѣпра и др.), гдѣ наблюдается почти постоянное береговое теченіе, идущее съ востока на западъ. Наибольшій изъ нихъ, Днѣпровскій, имѣетъ до 60 верстъ въ длину и до 12 верстъ въ ширину.

Лагуны—это бухты и заливы, врѣзывающіеся болѣе или менѣе глубоко въ сушу и отдѣленные отъ моря, вполнѣ или отчасти, узкой косой. Происхожденіе ихъ таково. Если волна, въ силу существующихъ теченій или господствующихъ вѣтровъ,

---

*) Впрочемъ, существуютъ и другія объясненія происхожденія лимановъ.

набѣгаетъ на берегъ не прямо, а подъ угломъ, то часть песка выбрасывается на берегъ, а другая часть проносится дальше. Встрѣчая на своемъ пути спокойную воду какой-нибудь бухты, волны теряютъ часть своей силы и отлагаютъ твердый матеріалъ. Такимъ образомъ, на внѣшней окраинѣ бухты, у ея входа, съ одной или съ обѣихъ сторонъ, постепенно образуется валъ изъ песку, коса (пересыпь). Пересыпь можетъ и совершенно отдѣлить бухту отъ моря, т. е. превратить ее въ озеро. Примѣромъ такого озера, образовавшагося изъ лагуны, можетъ служить Сакское озеро (около г. Евпаторіи), со дна котораго достаютъ грязь, обладающую большой цѣлебной силой. Изъ лагунъ большой извѣстностью пользуются лагуны Венеціи въ Адріатическомъ морѣ. На Балтійскомъ морѣ лагуны называются гафами; таковы, напримѣръ, Фришъ-гафъ, Куришъ-гафъ и др., сообщающіеся съ моремъ посредствомъ небольшихъ проливовъ. Къ лагунамъ же слѣдуетъ отнести и большой заливъ Кара-Бугазъ въ Каспійскомъ морѣ.

Приливы оказываютъ такое же разрушительное дѣйствіе на берега, какъ и волны; кромѣ того, приливы и отливы, углубляя и расширяя устья рѣкъ, служатъ главной причиной возникновенія такъ называемыхъ эстуаріевъ (воронкообразныхъ устьевъ).

Работа льда.

Работа воды въ твердомъ состояніи, т. е. работа льда, особенно рѣзко выражается въ тѣхъ измѣненіяхъ, которыя производятъ на земной поверхности ледники, или глетчеры. На высокихъ горахъ,





подымающихся выше снѣговой линіи, атмосферные осадки выпадаютъ исключительно въ видѣ снѣга. Сухой, пылеобразный, горный снѣгъ, скопляющійся въ углубленіяхъ, или котловинахъ, вслѣдствіе таянія днемъ и смерзанія ночью, мало-по-малу превращается въ фирнъ, фирновый снѣгъ, состоящій изъ крупныхъ, закругленныхъ, полупрозрачныхъ зеренъ. Просачивающаяся въ фирнъ талая вода замерзаетъ тамъ и такимъ образомъ скрѣпляетъ, цементируетъ отдѣльныя зерна. Получается фирновый ледъ, отличающійся своимъ сѣровато-бѣлымъ цвѣтомъ и обиліемъ пузырьковъ воздуха. Отъ давленія верхнихъ слоевъ на нижніе, этотъ фирновый ледъ постепенно переходитъ въ глетчерный ледъ— плотную, прозрачную, голубого цвѣта, массу, почти не содержащую воздуха. Рѣзкой границы между этими образованіями не существуетъ: находящійся внизу, въ глубинѣ котловины, глетчерный ледъ незамѣтно переходитъ въ фирновый ледъ, а этотъ послѣдній—въ фирнъ. Скопленія фирна встрѣчаются въ котловинахъ, циркахъ, расширенныхъ верхнихъ частяхъ долинъ, на плоскихъ вершинахъ горъ и называются фирновыми полями. Отъ этихъ фирновыхъ полей часто отходятъ болѣе или менѣе длинные ледяные языки. Ледяные языки, вмѣстѣ съ питающими ихъ фирновыми бассейнами, и называются ледниками. Фирновые бассейны лежатъ выше снѣговой линіи, а ледяные языки—ниже. Различаютъ долинные ледники, или ледники перваго порядка, и висячіе ледники, или ледники второго порядка. Въ долинныхъ ледникахъ ледяные языки заполняютъ долины, при чемъ нижніе концы ихъ достигаютъ иногда полосы лѣсовъ. Величина ихъ, т. е. длина, ширина, мощность, очень различна.

Девдоракскій ледникъ Казбека имѣетъ въ длину 3,4 километра, Зеравшанскій ледникъ въ Алайскомъ хребтѣ—25 километровъ, а ледникъ Иныльчекъ въ массивѣ Ханъ-тенгри достигаетъ 74,5 километровъ, при ширинѣ 3—4 кил. Мощность ледяныхъ языковъ, толщина льда не на всемъ протяженіи одинакова; въ верхнихъ частяхъ, обыкновенно покрытыхъ фирномъ, она можетъ достигать 200—400 мет.; нижніе же концы ихъ, вслѣдствіе таянія льда, постепенно утончаются, обычно обрываясь болѣе или менѣе высокой ледяной стѣной. Часто въ такой стѣнѣ находится сводообразное отверстіе (ледниковыя ворота), изъ котораго вытекаетъ мутный ручей. Наклонъ поверхности долинныхъ ледниковъ, ихъ паденіе, большей частью колеблется между 5^0 и 8^0 и почти никогда не превышаетъ 10^0. Висячіе ледники, съ короткими ледяными языками, какъ бы прикрѣплены къ крутымъ склонамъ и висятъ на нихъ, не доходя до дна долины. Висячіе ледники отличаются крутизною и имѣютъ наклонъ отъ 30^0 до 50^0; по мощности они сильно уступаютъ долиннымъ ледникамъ, имѣя толщину льда въ 10—50 метровъ.

Хотя ледники и кажутся намъ неподвижными, но, на самомъ дѣлѣ, они находятся въ непрерывномъ движеніи внизъ по долинамъ. Благодаря этому движенію и пополняется постоянная убыль отъ таянія нижняго конца ледника. Скорость движенія у различныхъ ледниковъ различна; въ среднемъ, она не превышаетъ 40—100 метровъ въ годъ, т. е. 0,1—0,3 метра въ сутки. Только гималайскіе и гренландскіе ледники передвигаются быстрѣе; у первыхъ скорость достигаетъ до 2—3 метровъ въ сутки, а у вторыхъ даже до 15—20 метровъ. Движеніе ледника двоякаго рода: ледъ въ немъ не только сколь-

зитъ всей своей массой по дну долины, но въ то же время и **течетъ**, т. е. частицы его измѣняютъ свое мѣсто, перемѣщаются относительно другъ друга*). Движеніе льда въ ледникѣ происходитъ такъ же, какъ движеніе воды въ рѣкѣ, но, конечно, во много разъ медленнѣе; такъ, скорость движенія уменьшается съ уменьшеніемъ наклона ложа, уменьшается отъ середины къ краямъ, отъ поверхности ко дну ледника и пр. Но такъ какъ ледъ — тѣло твердое, то въ ледникѣ, вслѣдствіе неравномѣрной скорости движенія, образуются часто трещины. Трещины эти, идущія отъ краевъ ледника къ его серединѣ, бываютъ различной ширины и глубины; разрастаясь, онѣ нерѣдко достигаютъ 15 — 20 метровъ въ ширину, при глубинѣ въ 50 метр. и болѣе, и дѣлаютъ посѣщеніе ледниковъ далеко не безопаснымъ.

Дѣятельность ледника выражается, во-первыхъ, въ перенесеніи и отложеніи крупнаго и мелкаго матеріала, попавшаго на его поверхность, а, во-вторыхъ, въ разрушеніи, сглаживаніи и шлифованіи его дна и боковъ. Обломки горныхъ породъ, камни, вообще, всѣ продукты вывѣтриванія, упавшіе на ледникъ, передвигаются вмѣстѣ съ нимъ и, соединяясь другъ съ другомъ, образуютъ съ теченіемъ времени длинные каменные валы, вытянувшіеся по обѣимъ сторонамъ ледника. Эти каменные валы, или ряды камней называются **боковыми моренами**. Если два ледника сливаются въ одинъ общій ледникъ, то сливаются вмѣстѣ прилегающія боковыя морены ихъ, т. е. правая морена одного ледника и лѣвая

---

*) Ледъ принадлежитъ къ такъ называемымъ **вязко-текучимъ** тѣламъ, у которыхъ сцѣпленіе частицъ меньше силы тяжести и которыя подъ давленіемъ принимаютъ ту или иную форму, но при растяженіи разрываются. Сила тяжести, преодолѣвая сцѣпленіе частицъ, заставляетъ ихъ двигаться внизъ, течь.

морена другого, и получается срединная морена, расположенная по срединѣ ледника. Отдѣльные обломки боковыхъ и срединныхъ моренъ проваливаются по трещинамъ внизъ, на дно ледника, и тамъ, находясь подъ громаднымъ давленіемъ, истираются, измельчаются и образуютъ такъ называемую основную, или поддонную морену. Весь этотъ переносимый ледникомъ матеріалъ отлагается у его конца, въ томъ мѣстѣ, гдѣ ледникъ стаиваетъ; такого рода отложенія въ видѣ холмовъ, или валовъ, иногда перегораживающихъ долину и достигающихъ громадныхъ размѣровъ (до 100 метровъ высоты), называются конечными моренами. Такъ какъ ледъ безъ различія переноситъ и отлагаетъ и огромные куски скалъ и самыя мелкія частицы, то въ ледниковыхъ моренахъ не бываетъ никакой слоистости, никакой сортировки матеріала, и этимъ ледниковыя отложенія рѣзко отличаются отъ отложеній рѣкъ. Если, вслѣдствіе измѣненія климатическихъ условій, произойдетъ наступаніе ледника, т. е. нижній конецъ его станетъ перемѣщаться внизъ, то вся масса обломковъ, составляющихъ конечную морену, будетъ передвигаться впередъ или же разрушаться. Приносимый наступающимъ ледникомъ матеріалъ только увеличитъ старую морену, но новой морены въ этомъ случаѣ не возникнетъ. При отступаніи ледника конечная морена можетъ образоваться, но лишь тогда, когда отступаніе происходитъ съ перерывами: въ періодъ покоя, пока нижній конецъ ледника остается неподвижнымъ, опять произойдетъ накопленіе матеріала, т. е. возникнетъ новая морена. По числу моренъ можно судить, такимъ образомъ, о числѣ остановокъ отступающаго ледника. Увеличеніе или уменьшеніе раз-

мѣровъ ледниковъ, т. е. ихъ наступаніе и отступаніе, происходитъ очень медленно и измѣряется всего нѣсколькими десятками метровъ въ годъ. Въ настоящее время большая часть ледниковъ, напримѣръ, ледники Альпъ, Кавказа, Тянь-Шаня, находятся въ періодѣ отступанія.

Такъ какъ при отступаніи ледниковъ обнажаются дно и бока ихъ ложа, то это даетъ намъ возможность ознакомиться съ нѣкоторыми характерными образованіями, которыя являются результатомъ округляющаго и сглаживающаго дѣйствія льда. Къ такимъ образованіямъ принадлежатъ такъ называемые куполовидные холмы и бараньи лбы. Если ледникъ встрѣчаетъ на своемъ пути подымающуюся со дна его ложа скалу и если такая скала покрывается ледникомъ не только съ боковъ, но и сверху, то она съ теченіемъ времени закругляется и получаетъ форму купола. Это и есть куполовидныя скалы. Если же ледникъ не покрываетъ ее сверху, то образуется округленный, яйцевидной формы, бугоръ, нѣсколько вытянутый по тому направленію, по которому двигался обтачивавшій и округлявшій его ледникъ. Сторона бугра, направленная туда, откуда шелъ ледникъ, всегда бываетъ пологой, гладкой, а противоположная—обрывистой, скалистой. Это—бараньи лбы, а цѣлыя группы ихъ называются курчавыми скалами. Поверхности куполовидныхъ холмовъ и бараньихъ лбовъ обыкновенно выравнены, гладки, отшлифованы, а иногда и отполированы; на нихъ часто встрѣчаются царапины, штрихи, борозды, даже желоба, произведенные твердыми обломками вмерзшихъ въ ледъ горныхъ породъ. Но и сами обломки тоже шлифуются и бороздятся, и потому нерѣдко встрѣчаются валуны,

т. е. камни, оставленные отступающими ледниками, съ гладкой, полированной поверхностью и разнообразными штрихами и шрамами. Особенно многочисленны куполовидные холмы, бараньи лбы и курчавыя скалы въ Финляндіи, гдѣ дѣятельность спускавшагося съ Скандинавскихъ горъ ледника выразилась преимущественно разрушающимъ образомъ.

Всѣ тѣ силы, которыя вызывали и вызываютъ разсмотрѣнныя до сихъ поръ измѣненія поверхности земли, обязаны своимъ существованіемъ солнцу. Не будь солнца, солнечной теплоты, не было бы колебаній температуры, не было бы вѣтровъ, не было бы круговорота воды на земномъ шарѣ. Силы эти называются поэтому сидерическими (sidus—звѣзда)*). Дѣйствія ихъ выражаются, какъ мы видѣли, въ разрушеніи, перенесеніи и отложеніи твердаго матеріала. Все высокое, выступающее на земной поверхности, разрушается, продукты разрушенія сносятся въ болѣе низкія мѣста и отлагаются, наконецъ, на днѣ морей и океановъ; поверхность суши выравнивается, сглаживается и понижается, а дно океановъ постепенно повышается. И если бы на землѣ дѣйствовали только эти силы, то море все болѣе и болѣе заливало бы сушу, пока не покрыло бы ее равномѣрнымъ слоемъ воды. Этому мѣшаютъ, однако, другія силы, теллурическія (tellus—земля), подземныя**), которыя, вызывая образованіе

*) Часто ихъ называютъ также экзогенными, т. е. внѣшними, дѣйствующими на поверхности земли.

**) Теллурическія силы иначе называются эндогенными, (внутренними) и зависятъ отъ внутренней теплоты земли и отъ постепеннаго охлажденія ея ядра.

возвышенностей, напротивъ, увеличиваютъ неровности на земномъ шарѣ. Дѣйствіе ихъ проявляется въ вулканическихъ явленіяхъ, землетрясеніяхъ и горообразующихъ процессахъ. Къ нимъ мы теперь и перейдемъ.

3. Дѣятельность подземныхъ силъ.

Вулканическія явленія.

Подъ вулканическими явленіями понимаютъ изліянія на поверхность земли изъ нѣдръ ея огненно-жидкой массы, содержащей въ большемъ или меньшемъ количествѣ водяные пары и различные газы. Эта огненно-жидкая масса, состоящая изъ расплавленныхъ горныхъ породъ, называется лавой. Лава съ незначительнымъ содержаніемъ паровъ и газовъ изливается ровно, спокойно. Не то бываетъ, когда лава насыщена водяными парами: съ силой вырываясь изъ нея, они раздробляютъ ее на мелкія брызги, подхватываютъ и увлекаютъ за собой. Выброшенныя иногда на громадную высоту, частицы лавы на воздухѣ охлаждаются, затвердѣваютъ и падаютъ обратно на землю въ видѣ такъ называемаго вулканическаго песка и пепла.

Такимъ образомъ, продуктами вулканическихъ изверженій являются не только жидкія и газообразныя, но и твердыя тѣла. Эти продукты могутъ или распредѣляться на обширныхъ площадяхъ, занимать значительныя пространства*), или же скоп-

---

*) Это происходитъ при спокойномъ, медленномъ изліяніи лавы, бѣдной водяными парами.

ляться въ одномъ мѣстѣ, Въ первомъ случаѣ образуются вулканическіе покровы, во второмъ случаѣ —вулканическія горы, или вулканы. Покровы достигаютъ иной разъ очень большихъ размѣровъ; такъ, въ 1783 г. изъ одной трещины на о-вѣ Исландіи вылилась масса лавы, покрывшая собой площадь въ 900 кв. километровъ. Вулканическія горы обыкновенно имѣютъ форму болѣе или менѣе правильнаго конуса, на вершинѣ котораго находится углубленіе въ видѣ воронки, называемое кратеромъ. Конусъ вулкана состоитъ изъ рыхлыхъ продуктовъ изверженія, чередующихся со слоями застывшей лавы, расположенными не горизонтально, а наклонно къ основанію горы. И конусообразная форма вулкановъ, и слоистость ихъ, и наклонъ слоевъ есть только результатъ повторяющагося въ данномъ мѣстѣ изверженія. Вырвавшись въ какомъ-нибудь пунктѣ на поверхность земли и увлекши за собой расплавленную массу, газы и пары и при слѣдующемъ изверженіи вырвутся въ томъ же мѣстѣ, и вокругъ выходного отверстія снова отложатся рыхлые продукты, снова застынетъ лава. Чѣмъ чаще и продолжительнѣе будутъ происходить изверженія, тѣмъ быстрѣе будетъ накопляться матеріалъ и тѣмъ скорѣе первоначальный небольшой конусъ превратится въ высокую гору. Слѣдовательно, по высотѣ и размѣрамъ вулкана мы можемъ судить о продолжительности и силѣ его дѣятельности; самые старые вулканы являются въ то же время и самыми высокими. Конечно, при этомъ слѣдуетъ принимать во вниманіе не абсолютную высоту, не высоту надъ уровнемъ моря, а относительную, т. е. высоту надъ прилегающей мѣстностью.

Главнымъ продуктомъ изверженія вулкана яв-

ляется лава, вытекающая или изъ его кратера, или изъ трещинъ, образующихся на его склонахъ. Скорость движенія лавы зависитъ отъ разныхъ причинъ и потому бываетъ различна, но, въ общемъ, незначительна—1—2 мет. въ секунду, т. е. 3,6—7,2 кил. въ часъ, такъ что отъ наступающаго потока лавы окрестные жители почти всегда успѣваютъ спастись. Вылившаяся лава, несмотря на свою высокую температуру, достигающую иногда до 1000° Ц., снаружи быстро охлаждается и покрывается твердой корой. Кора эта, будучи дурнымъ проводникомъ тепла, предохраняетъ внутреннюю часть отъ охлажденія, и потому потоки лавы обыкновенно долго сохраняютъ свою теплоту.

Къ рыхлымъ продуктамъ изверженія принадлежатъ, какъ было уже сказано, вулканическій песокъ и вулканическій пепелъ, которые выпадаютъ иногда въ громадномъ количествѣ и буквально засыпаютъ деревни и даже города. Масса пепла, выпавшая при изверженіи вулкана К р а к а т а у въ Зондскомъ проливѣ (въ 1883 г.), исчисляется въ 18 кубическихъ километровъ; количество пепла, выброшенное вулканомъ Темборо на о-вѣ Сумбавѣ*) (въ 1815 г.), достигало 150 куб. килом, а при изверженіи Гелунгунга на Явѣ пепломъ было совершенно засыпано 114 деревень**).

Вулканическій пепелъ и песокъ даютъ матеріалъ для образованія такъ называемой в о д н о й л а в ы, или вулканической грязи. Вершины многихъ высокихъ вулкановъ покрыты снѣгомъ и льдомъ, и при изверженіи, вслѣдствіе повышенія температуры,

*) Сумбава—одинъ изъ Малыхъ Зондскихъ острововъ.

**) Нѣкоторые вулканы, впрочемъ, совсѣмъ не выбрасываютъ пепла; къ такимъ вулканамъ принадлежитъ, напримѣръ, вулканъ Килауэа (на Гавайскихъ островахъ).

массы снѣга таютъ и образуютъ огромные потоки воды. Иногда въ кратерѣ вулкана, особенно, если онъ долго не дѣйствовалъ, скопляется вода и возникаетъ озеро, которое при первомъ же изверженіи изливается внизъ. Но чаще всего потоки воды происходятъ вслѣдствіе страшныхъ ливней, которыми сопровождается почти всякое изверженіе вулкана. Смѣшиваясь съ пепломъ, покрывающимъ склоны вулкана, вода превращается въ жидкую грязь, которая стремительно несется внизъ, разрушая и увлекая за собой все, что встрѣчается ей на пути. Эти грязевые потоки часто производятъ большія опустошенія, и потому являются гораздо болѣе опасными, чѣмъ потоки настоящей лавы. Такой вулканической грязью и былъ залитъ городъ Помпея во время изверженія Везувія въ 79 г. по Р. X. При высыханіи грязь эта затвердѣваетъ и образуетъ особую горную породу, вулканическій туфъ.

Вулканическія изверженія могутъ происходить не только на поверхности земли, но и на днѣ моря. Само собой разумѣется, что и тамъ, на морскомъ днѣ, происходитъ накопленіе продуктовъ изверженія, результатомъ чего является возникновеніе новыхъ острововъ. Такъ образовался, напримѣръ, островъ Іоаннъ Богословъ въ группѣ Алеутскихъ острововъ (1796 г.).

Особое мѣсто занимаютъ такъ называемые грязевые вулканы. Въ сущности, эти вулканы ничего общаго съ настоящими вулканами не имѣютъ, кромѣ развѣ названія да конусообразной формы. Они представляютъ собой небольшіе холмы, состоящіе изъ илистой глины и имѣющіе на вершинѣ углубленіе, или кратеръ. Время отъ времени въ кратерѣ подымаются огромные, голубовато-черные, глинистые

пузыри, которые, лопаясь, выбрасываютъ на высоту 9—12 метровъ холодную или горячую грязь. Грязь выбрасывается вырывающимися изъ земли газами (углеводородами), которые являются продуктами разложенія органическихъ веществъ. Потокъ газовъ, встрѣчая на своемъ пути глину и какой-нибудь водоносный слой, разрушаетъ ихъ и выноситъ на поверхность въ видѣ грязи. Высота грязевыхъ вулкановъ разнообразна: чаще всего встрѣчаются вулканы отъ 1 до 5 метровъ, но нѣкоторые изъ нихъ достигаютъ 200—300 метровъ. Особенно многочисленны грязевые вулканы на Кавказѣ (на Апшеронскомъ и Таманскомъ пол.) и въ Крыму около г. Керчи.

Землетрясенія.

Землетрясеніями называются такія сотрясенія земной коры, причина которыхъ лежитъ подъ поверхностью, т. е. въ нѣдрахъ земли. Различаютъ сотрясенія толчкообразныя и волнообразныя; при толчкообразномъ сотрясеніи предметы подбрасываются вверхъ, при волнообразномъ они или опрокидываются, или начинаютъ качаться изъ стороны въ сторону (деревья, верхушки колоколенъ). Продолжительность и число сотрясеній, а также промежутки между отдѣльными толчками, или ударами, бываютъ очень разнообразны. Рѣдко бываютъ землетрясенія, состоящія изъ одного или двухъ ударовъ, и рѣдко также продолжительность ударовъ превосходитъ нѣсколько секундъ. Обыкновенно главный ударъ сопровождается второстепенными сотрясеніями, которыя иногда предшествуютъ

ему, но чаще слѣдуютъ за нимъ. Еще болѣе разнообразна **сила** землетрясеній, для опредѣленія которой пользуются скалой Росси-Фореля*). Мѣсто, изъ котораго исходятъ удары, называется **центромъ** землетрясенія. Въ центрѣ сила сотрясенія наибольшая; отсюда сотрясеніе распространяется во всѣ стороны и, по мѣрѣ удаленія отъ центра, постепенно ослабѣваетъ. То мѣсто на поверхности земли, которое лежитъ какъ разъ надъ центромъ, носитъ названіе **эпицентра**. Только въ эпицентрѣ получается вертикальный толчокъ, и потому землетрясеніе здѣсь производитъ особенно большія опустошенія; остальныя же точки сотрясаемой области испытываютъ косые удары, образующіе большій или меньшій уголъ съ поверхностью. Чѣмъ дальше отъ эпицентра находится то или иное мѣсто, тѣмъ болѣе косой ударъ оно получаетъ и тѣмъ слабѣе будутъ сотрясенія. Вблизи эпицентра сотрясенія носятъ еще толчкообразный характеръ, на окраинахъ же

---

*) Скала эта дѣлитъ всѣ землетрясенія по ихъ силѣ на слѣдующіе десять классовъ:

I. Удары и колебанія, незамѣтные непосредственному наблюденію и обнаруживаемые только чувствительными приборами (сейсмографами).

II. Сотрясенія, записанныя сейсмографами и ощутимыя кое-кѣмъ изъ людей, въ это время пребывавшихъ въ состояніи покоя или бездѣйствія.

III. Землетрясенія, ощущаемыя большинствомъ людей, пребывавшихъ въ состояніи покоя или бездѣйствія.

IV. Колебанія почвы, ощущаемыя людьми пребывавшими въ состояніи движенія и физической дѣятельности. Дребезжаніе оконныхъ стеколъ.

V. Землетрясенія ощущаемыя всѣми. Колебаніе мебели и кроватей. Звонъ нѣкоторыхъ домашнихъ колокольчиковъ.

VI Пробужденіе всѣхъ спящихъ. Звонъ колокольчиковъ. Остановка часовъ съ маятникомъ. Шелесть листьевъ. Испугъ.

VII. Опрокидываніе предметовъ Звонъ большихъ колоколовъ. Ужасъ.

VIII. Образованіе трещинъ въ стѣнахъ, разрушеніе дымовыхъ трубъ. Незначительныя опустошенія. Всеобщая паника и бѣгство.

IX. Разрушеніе отдѣльныхъ частей зданій или цѣлыхъ построекъ.

X. Всеобщее разрушеніе. Трещины земной коры. Обвалы.

области*)—волнообразный. Глубина, на которой залегаетъ центръ землетрясеній, по большей части не превышаетъ 20 километровъ, и, слѣдовательно, эти землетрясенія не находятся ни въ какой связи съ изверженіями магмы изъ внутренности земли. Скорость распространенія сотрясеній зависитъ отъ силы удара и отъ плотности горныхъ породъ. Чѣмъ сильнѣе землетрясеніе и чѣмъ плотнѣе породы, тѣмъ скорость больше; въ большинствѣ случаевъ скорость колеблется отъ 400 до 700 метровъ въ секунду.

Послѣдствія землетрясеній чрезвычайно разнообразны: онѣ заключаются въ разрушеніи зданій**), въ образованіи трещинъ, проваловъ, осыпей, оползней, обваловъ, въ образованіи громадныхъ береговыхъ волнъ, производящихъ страшныя опустошенія въ прибрежныхъ странахъ, въ появленіи потоковъ воды и грязи, въ изсяканіи источниковъ и пр. пр. Остановимся на нѣкоторыхъ изъ нихъ. При всякомъ сильномъ землетрясеніи на поверхности земли возникаютъ трещины. Трещины бываютъ самыхъ различныхъ размѣровъ — отъ едва замѣтныхъ до громадныхъ разсѣлинъ, достигающихъ 2 — 3 километровъ длины и 4 — 10 метровъ ширины; нѣкоторыя изъ нихъ отличались такой глубиной (до 40 метр.), что въ нихъ совершенно проваливались дома и даже церкви. Часто изъ трещинъ вытекаетъ

---

*) Областью землетрясенія называется вся площадь, испытывающая колебанія. По формѣ площади различаютъ землетрясенія центральныя, когда центромъ является точка и колебанія распространяются волнообразно во всѣ стороны, линейныя, когда толчокъ происходитъ одновременно вдоль линіи и площадь имѣетъ удлиненную форму, и плоскостныя, когда вся площадь сотрясается одновременно.

**) При сильныхъ землетрясеніяхъ не только разрушаются отдѣльныя поселенія и города, но цѣлыя области превращаются въ пустыни, при чемъ люди погибаютъ десятками тысячъ.

грязь, образующая иногда конусообразныя скопленія, очень напоминающія грязевые вулканы. Потоки грязи, вылившіеся изъ чашеобразныхъ углубленій на склонахъ Заилійскаго Алатау (оплывины) во время Вѣрненскаго землетрясенія въ 1887 г., достигали 3 — 4 километровъ въ длину, 300 метровъ въ ширину и 40 метровъ въ толщину. Провалы и опусканія, а въ особенности оползни и обвалы, являются постоянными послѣдствіями землетрясеній въ горахъ. Громадные обвалы, загромождая обломками долины, запруживая рѣки, въ свою очередь, служатъ причиною образованія озеръ, и многія озера въ горахъ Туркестана обязаны своимъ происхожденіемъ обваламъ, вызваннымъ землетрясеніями. Къ числу такихъ озеръ принадлежитъ, напримѣръ, недавно образовавшееся Сарезское озеро на Памирахъ. Въ 1911 году, въ ночь съ 5 на 6 февраля, здѣсь произошло сильное землетрясеніе, результатомъ котораго явился страшный по своимъ размѣрамъ обвалъ горы въ долину р. Бартанга*). Обрушившаяся масса, заваливъ кишлакъ (деревню) Усой, покрыла своими обломками пространство площадью до 16 кв. верстъ (17 кв. кил.) и образовала громадную запруду шириной отъ 4 до 5 верстъ и высотой отъ 330 до 370 саж. Запруженная рѣка превратилась въ озеро съ высокими, крутыми берегами, имѣющее въ настоящее время 26 верстъ длины при наибольшей ширинѣ въ $1^3/_4$ версты и глубинѣ (у завала) въ 160 саж. Кишлакъ Сарезъ, расположенный на берегу Бартанга, выше завала, былъ затопленъ водой и очутился, такимъ образомъ, на днѣ озера.

---

*) Бартангъ (онъ же Мургабъ) — правый притокъ Пянджа; Пянджемъ называется верхнее теченіе Аму-Дарьи.

Горообразованіе.

Мы уже знаемъ, что осадочныя горныя породы образовались вслѣдствіе отложенія твердаго матеріала на днѣ водныхъ бассейновъ. Осадки, отлагаясь на дно, прежде всего заполнили его углубленія, а затѣмъ уже образовали болѣе или менѣе горизонтальные и параллельные между собой пласты. Такое напластованіе называется нормальнымъ, или ненарушеннымъ. Но гораздо чаще встрѣчаются, особенно въ гористыхъ мѣстностяхъ, нарушенные пласты; они или наклонены къ горизонту подъ большимъ или меньшимъ угломъ, или волнообразно изогнуты, искривлены, или, наконецъ, смѣщены относительно другъ друга, т. е. одна часть пластовъ расположена выше или ниже другой.

Эти и нѣкоторыя другія нарушенія напластованія вызваны, очевидно, перемѣщеніями земной коры, или, какъ принято ихъ называть, дислокаціями. Дислокаціи имѣютъ огромное значеніе въ жизни нашей земли, такъ какъ именно имъ обязаны своимъ происхожденіемъ и высочайшія горы и обширнѣйшія плоскогорія. Главными формами дислокацій, наиболѣе измѣняющими поверхность земли, являются сбросы и складки. Сбросомъ называютъ осѣданіе болѣе или менѣе значительныхъ частей земной коры вдоль вертикальныхъ или наклонныхъ трещинъ. Перемѣщенныя части пластовъ или плотно прилегаютъ другъ къ другу, или же—если трещина широка—между ними остается свободное пространство, которое заполняется различными минералами, изверженными породами, рудами, и образуетъ жилу. Сброшенный, опустившійся ниже сосѣднихъ, уча-

стокъ земной коры называется грабеномъ, а выступившій, вслѣдствіе опусканія окружающихъ частей, участокъ носитъ названіе горста. Конечно, и горсты и грабены имѣютъ самую разнообразную длину, ширину и высоту. Складки—это изгибы, искривленія пластовъ, иногда незначительныя, иногда достигающія огромныхъ размѣровъ и образующія цѣлыя горныя цѣпи. Такъ какъ складки почти никогда не бываютъ расположены одиноко, то между выпуклостями двухъ сосѣднихъ складокъ обыкновенно находится углубленіе, мульда. Мульды большихъ складокъ являются продольными долинами, а выпуклости ихъ (сѣдло, сѣдловина)—горными хребтами.

Чѣмъ же объясняются дислокаціи и горообразованіе, землетрясенія и вулканическія изверженія? Въ чемъ заключается главная, основная причина этихъ явленій?

Причина эта — охлажденіе внутренняго ядра земли.

Нѣкогда наша земля находилась въ расплавленномъ состояніи; постепенно, вслѣдствіе охлажденія, она покрылась твердой корой. Эта первозданная, тонкая, хрупкая кора, при дальнѣйшемъ охлажденіи и сжатіи ядра земли, должна была испытывать сильное боковое натяженіе, давленіе, результатомъ котораго явились разрывы, разломы ея на отдѣльныя части. Наиболѣе тяжелые участки коры опускались, давили на магму и выпирали ее наверхъ по трещинамъ этихъ разломовъ. На опустившихся частяхъ коры стала скопляться вода, произошли первые океаны, выдвинулись первые материки. Образованіе

разломовъ, трещинъ, сбросовъ продолжалось и послѣ этого, но уже въ меньшихъ размѣрахъ; по мѣрѣ ослабленія этихъ процессовъ стали усиливаться другіе: началось болѣе спокойное сокращеніе коры, изгибаніе ея пластовъ, собираніе ихъ въ складки; появились первыя складчатыя горы. Древнія складки размывались водой, разрушались, но, вслѣдствіе продолжавшагося охлажденія и сжатія ядра, земная кора продолжала коробиться, морщиться—возникали все новыя и новыя складчатыя горы.

Если причиной дислокаціи и горообразованія является охлажденіе земли, то, очевидно, что кора земная далеко не успокоилась, такъ какъ внутренность земли имѣетъ еще очень высокую температуру. Объ этомъ свидѣтельствуютъ и землетрясенія. Тѣсная связь ихъ съ горообразовательными процессами несомнѣнна: самыя сильныя землетрясенія происходили и происходятъ именно въ тѣхъ частяхъ земной коры, которыя подверглись наибольшей дислокаціи, гдѣ разломы, складки, сбросы особенно крупны и многочисленны и гдѣ они образовались въ сравнительно недавнее время (третичный періодъ*). Дислокація и является ближайшей причиной землетрясеній. Вслѣдствіе дислокаціи образуются трещины въ земной корѣ, происходитъ разрывъ сплошности въ твердыхъ каменныхъ массахъ, а это всегда сопровождается болѣе или менѣе сильнымъ ударомъ, или толчкомъ, результатомъ котораго бываетъ сотрясеніе извѣстнаго участка земной поверхности.

Впрочемъ, кромѣ этихъ дислокаціонныхъ

---

*) Эти области слѣдующія: Атласскія горы, Сьерра-Невада, Сицилія, Апеннины, Пиренеи, Альпы, Карпаты, Балканскій полуостровъ, Малая Азія, Арменія, Кавказъ, Туркестанъ, Гималаи, Малакка, Суматра, Ява и, въ особенности, побережья Тихаго океана — Кордильеры, Центральная Америка, Анды, Японія.

землетрясеній бываютъ еще землетрясенія вулканическія и провальныя. Вулканическія землетрясенія, сопровождающія иногда изверженія вулкановъ, вызываются напоромъ паровъ и газовъ въ каналѣ вулкана. Онѣ отличаются слабой силой и незначительной площадью распространенія. То же самое нужно сказать и о провальныхъ землетрясеніяхъ, происходящихъ вслѣдствіе обрушиванія кровли, или потолка пещеры.

Географическое распространеніе вулкановъ также указываетъ на ихъ зависимость отъ дислокаціи: всѣ вулканы находятся въ областяхъ опусканія и расположены по трещинамъ большихъ сбросовъ. Съ другой стороны, всѣ извѣстные намъ дѣйствующіе вулканы находятся или на берегахъ материковъ, или на островахъ, т. е. вблизи морскихъ бассейновъ. Очевидно, что вода играетъ большую роль въ вулканическихъ изверженіяхъ, и громадное количество водяныхъ паровъ, выбрасываемыхъ вулканомъ, дѣйствительно подтверждаетъ это заключеніе. Происходитъ, повидимому, слѣдующее. Вслѣдствіе дислокаціи въ разныхъ мѣстахъ земной коры образовались трещины. По этимъ трещинамъ морская вода просачивается, проникаетъ въ магму, обращается въ водяные пары и поглощается ею. При большомъ количествѣ паровъ, благодаря ихъ давленію, магма выпирается, выдавливается наверхъ по тѣмъ трещинамъ, которыя представляютъ наименьшее препятствіе.

Такимъ образомъ, землетрясенія и вулканическія изверженія въ концѣ концовъ обусловливаются дислокаціей. Въ странахъ съ сильной дислокаціей и расположенныхъ вблизи водныхъ бассейновъ, происходятъ и землетрясенія и вулканическія извер-

женія. Въ странахъ, удаленныхъ отъ моря, но съ развитой дислокаціей, бываютъ только землетрясенія*). Наконецъ, въ тѣхъ странахъ, которыя не подвергались дислокаціи, гдѣ горныя породы залегаютъ горизонтальными пластами, напримѣръ, въ Сѣверной Германіи, Европейской Россіи, Сибири, въ низменностяхъ Сѣв. Америки, Австраліи—нѣтъ ни вулкановъ ни землетрясеній.

Вѣковыя колебанія.

Осадочныя горныя породы, окаменѣлости и отпечатки морскихъ животныхъ, встрѣчающіеся въ нихъ, несомнѣнно свидѣтельствуютъ о томъ, что прежде распредѣленіе суши и моря было инымъ, чѣмъ теперь. Море то отступало отъ береговъ и обнажало дно, то наступало на сушу, захватывая иногда огромныя пространства. Это отступаніе и наступаніе моря, т. е. перемѣщеніе береговой линіи, совершается и въ настоящее время. Признаками отступанія моря или поднятія суши служатъ береговыя террасы, находящіяся на нѣкоторой высотѣ надъ уровнемъ моря и обязанныя своимъ происхожденіемъ дѣйствію морского прибоя, отложенія морскихъ раковинъ на высокихъ берегахъ, скопленія на значительной высотѣ или далеко отъ берега пловучаго лѣса, выброшеннаго моремъ и пр.

Признаками наступанія моря или опусканія суши являются постройки, находимыя на морскомъ днѣ,

*) Внутри материковъ нѣтъ дѣйствующихъ вулкановъ. Правда, нѣкоторые потухшіе вулканы удалены отъ моря, но относительно громаднаго большинства ихъ можно доказать, что въ періодъ своей дѣятельности они находились на берегу водныхъ бассейновъ; возможно, что и потухли они потому, что море отошло, отодвинулось отъ нихъ.

желобообразныя углубленія на днѣ, представляющія изъ себя не что иное, какъ затопленныя рѣчныя долины и т. п. Примѣромъ поднятія суши въ современную намъ эпоху можетъ служить поднятіе Скандинавскаго полуострова и Финляндіи, а примѣромъ опусканія—область Нѣмецкаго моря, которая нѣкогда была сушей. Такъ какъ эти перемѣщенія береговой линіи происходятъ крайне медленно, то онѣ и получили названіе вѣковыхъ колебаній. Причины ихъ до сихъ поръ еще не вполнѣ выяснены.

4. Дѣятельность организмовъ.

Растительные организмы, образуя иногда значительныя скопленія разложившихся остатковъ, также способствуютъ измѣненію поверхности земли. Мощные пласты антрацита, каменнаго и бураго угля представляютъ собой остатки нѣкогда жившихъ растеній, а торфяники, столь распространенные въ Ирландіи, Голландіи и сѣверной Россіи, и до сихъ поръ образуются на нашихъ глазахъ.

Необходимымъ условіемъ для возникновенія торфяника является стоячая вода; поверхность ея постепенно покрывается пленкой водорослей, а на ней селится, сначала у береговъ, а затѣмъ все дальше и дальше отъ берега, торфяной мохъ. Мохъ этотъ, отъ котораго торфяникъ и получилъ свое названіе, обладаетъ способностью, отмирая нижними частями, въ то же время нарастать верхними. Отгнивающія части, падая на дно бассейна, мало-помалу заполняютъ его и, разлагаясь безъ доступа воздуха, превращаются въ торфъ.

Еще болѣе видную роль въ измѣненіи поверхности земли играютъ животные организмы. Моллюски, иглокожія, кораллы, а, главное, корненожки, отмирая, отлагаютъ на днѣ моря безчисленные известковые скелеты, раковины, створки, скорлупки. Эти-то отложенія углекислой извести, скоплявшіяся въ теченіе многихъ сотенъ милліоновъ лѣтъ и дали матеріалъ для образованія известковыхъ горъ и горныхъ цѣпей. Особенно поразительно то обстоятельство, что такія громадныя измѣненія произведены такими ничтожными дѣятелями: пласты известняковъ часто достигаютъ 4000 и болѣе метровъ мощности, между тѣмъ какъ сами корненожки настолько малы, что большинство изъ нихъ можно увидѣть только при сильномъ увеличеніи.

Способность организмовъ измѣнять поверхность земной коры самымъ нагляднымъ образомъ обнаруживается въ дѣятельности коралловъ, хотя по результатамъ своей работы послѣдніе сильно уступаютъ корненожкамъ. Коралловые полипы принадлежатъ къ морскимъ животнымъ, размножаются почкованіемъ и живутъ колоніями. Колоніи эти состоятъ изъ многихъ тысячъ особей, которыя отлагаютъ въ стѣнкахъ своего тѣла углекислую известь и образуютъ общій известковый скелетъ, или стволъ. Старые полипы погибаютъ, появляются новые, и стволъ все растетъ, утолщается, или же развѣтвляется на многочисленныя вѣтви. На старыхъ стволахъ, достигающихъ иной разъ 8 — 9 метровъ въ поперечникѣ, и на ихъ развѣтвленіяхъ поселяются другія животныя, преимущественно моллюски, раковины которыхъ также способствуютъ увеличенію известковой массы. Море, разрушая края коралловыхъ построекъ, истираетъ оторванныя части въ пе-

сокъ и, съ одной стороны, откладываетъ его въ щеляхъ постройки, придавая ей прочность, а, съ другой стороны, выбрасываетъ его на поверхность, обнажающуюся во время отлива. Въ концѣ концовъ коралловыя сооруженія начинаютъ выступать, выдаваться надъ уровнемъ моря и при высокой водѣ. Для существованія и развитія полиповъ необходимы нѣкоторыя условія: прозрачная соленая вода, неглубокое (не глубже 40 метровъ), твердое дно, а, главное, температура не ниже 20⁰ Ц. Понятно, поэтому, что коралловыя постройки распространены только въ тропическихъ моряхъ и къ сѣверу и къ югу отъ 30 параллели почти никогда не встрѣчаются.

Различаютъ слѣдующіе типы коралловыхъ построекъ: береговые рифы, барьерные рифы и атоллы. Береговыми рифами называются рифы, непосредственно примыкающіе къ берегу; между берегомъ и рифомъ или совсѣмъ нѣтъ канала, или онъ очень узокъ и мелокъ. Барьерные рифы—это рифы, отдѣленные отъ берега полосой воды; они часто окружаютъ острова или тянутся вдоль берега материка; къ числу такихъ рифовъ принадлежитъ Большой барьерный рифъ, сопровождающій сѣверо-восточный берегъ Австраліи на протяженіи 1770 километровъ. Но особенно многочисленны кольцеобразные рифы, или атоллы, окружающіе мелководное пространство (лагуну) и круто поднимающіеся со дна глубокого моря*).

Большая глубина океановъ, со дна которыхъ выдвигаются кольцеобразные острова, а также значительная мощность (до 600 мет.) коралловыхъ об-

---

*) Часто лагуны бываютъ соединены съ открытымъ моремъ каналами (проливами) и иногда служатъ хорошими стоянками для кораблей.

разованій, находится, очевидно, въ противорѣчіи съ тѣмъ фактомъ, что коралловые полипы не могутъ жить глубже, чѣмъ на 40 метровъ отъ поверхности. Для устраненія этого противорѣчія необходимо допустить медленное опусканіе морского дна, на которомъ возводятся коралловыя постройки. Кораллы начинаютъ свое сооруженіе на незначительной глубинѣ, но, по мѣрѣ того какъ дно моря опускается, они начинаютъ строить все болѣе верхніе этажи, постройка становится все выше и выше, рифъ все болѣе и болѣе нарастаетъ. Образованіе лагуны, т. е. мелководнаго пространства въ срединѣ атолла, объясняется его происхожденіемъ изъ барьернаго рифа. Если островъ, окруженный барьернымъ рифомъ, станетъ опускаться, и кораллы будутъ продолжать свою работу, то въ результатѣ получится атоллъ, а на мѣстѣ исчезнувшаго острова—мелководная лагуна.

В. Формы поверхности суши.

Познакомившись съ тѣми измѣненіями, которыя производили и производятъ на поверхности суши воздухъ, вода, подземныя силы и организмы, посмотримъ теперь, каковы результаты этихъ измѣненій, каковы тѣ формы, которыя приняла суша, каковы ея очертанія, ея рельефъ.

Очертанія суши.

(Берега, полуострова, острова).

Мы знаемъ, что каковы бы ни были размѣры суши—будетъ ли это островъ или материкъ—она всегда окружена со всѣхъ сторонъ водою. Граница

между сушей и моремъ называется береговой линіей, и изгибы этой линіи образуютъ полуострова и заливы. Чѣмъ извилистѣе береговая линія, тѣмъ большее число полуострововъ и заливовъ имѣетъ материкъ, тѣмъ болѣе онъ расчлененъ, тѣмъ сложнѣе его очертанія—и наоборотъ. Наибольшей расчлененностью отличается Европа, наименьшей —Африка: въ Европѣ на 1 километръ береговой линіи приходится 89 кв. кил. площади материка, а въ Африкѣ—1420 кв. кил.

Очертанія береговъ представляютъ большое разнообразіе и зависятъ отъ многихъ причинъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ большое вліяніе на характеръ береговъ оказываетъ строеніе, рельефъ материка. Въ этомъ отношеніи различаютъ три главныхъ типа берега: продольный, поперечный и нейтральный. Продольнымъ берегомъ называется такой берегъ, направленіе котораго параллельно направленію расположенной вблизи горной цѣпи; эти берега обыкновенно бѣдны заливами и гаванями. Къ нимъ принадлежитъ, напримѣръ, тихоокеанскій берегъ Америки, южный берегъ Крыма, сѣверо-западный берегъ Кавказа и др. Если же берегъ пересѣкаетъ горные хребты и долины поперекъ, подъ прямымъ или острымъ угломъ, то такой берегъ носитъ названіе поперечнаго; поперечные берега очень расчленены, богаты заливами и гаванями и отличаются доступностью. Таковы, напримѣръ, берега Эгейскаго моря. Наконецъ, берега, очертанія которыхъ не находятся въ зависимости отъ рельефа материка, называются нейтральными. Примѣромъ нейтральнаго берега можетъ служить берегъ Сѣв. Ледовитаго океана. Большое различіе существуетъ также между берегами, которые возникли вслѣдствіе под-

нятія уровня моря и захвата имъ части материка, (напр., фіордовые берега) и такими, которые образовались вслѣдствіе отложенія наносовъ и причлененія ихъ къ сушѣ (напр., лагунные берега). Остановимся нѣсколько на фіордовыхъ берегахъ.

Фіордами называются длинные, узкіе и глубокіе заливы, часто съ крутыми, обрывистыми стѣнами, врѣзывающіеся въ сушу или перпендикулярно, или подъ нѣкоторымъ угломъ. Длина отдѣльныхъ фіордовъ бываетъ очень значительна; такъ, напр., Гардангеръ-фіордъ достигаетъ въ длину 150 километровъ, Согне-фіордъ—187 километр. при средней ширинѣ въ 4,8 кил. Фіорды принадлежатъ къ числу глубокихъ заливовъ; во многихъ изъ нихъ была найдена глубина въ 300, 400 и болѣе метровъ, а въ Согне-фіордѣ даже 1240 метровъ. Но эта глубина не вездѣ одинакова: часто дно фіорда подводными грядами какъ бы раздѣлено на рядъ отдѣльныхъ бассейновъ, котловинъ, при чемъ у входа въ фіордъ обыкновенно находится болѣе или менѣе высокій порогъ, отдѣляющій его отъ глубокаго моря. Фіорды—это затопленныя моремъ долины, образовавшіяся благодаря размывающему дѣйствію горныхъ потоковъ и рѣкъ еще въ третичный періодъ. Въ ледниковую эпоху долины эти были заняты ледниками, выравнявшими ихъ дно и отложившими массу принесеннаго матеріала. Пороги, расположенные въ устьяхъ фіордовъ, и подводныя гряды есть не что иное, какъ мощныя скопленія этого матеріала, т. е. конечныя морены ледниковъ. При послѣдовавшемъ затѣмъ, послѣ ледниковой эпохи, наступаніи моря долины были затоплены и образовались фіорды.

Обыкновенно фіорды встрѣчаются не поодиночкѣ, а цѣлыми группами у высокихъ продоль-

ныхъ береговъ, занимая поперечныя долины горныхъ хребтовъ. Особенной извѣстностью пользуются фіорды Норвегіи, но распространены они и въ другихъ странахъ, напр., въ западной Шотландіи, сѣверо-западной Ирландіи, Гренландіи, Нью-Фаундлэндѣ, на полуостровѣ Лабрадорѣ, на западномъ берегу Сѣв. Америки, на западныхъ берегахъ Патагоніи, на южномъ островѣ Новой Зеландіи и пр., т. е. какъ разъ въ тѣхъ мѣстахъ, которыя въ ледниковую эпоху изобиловали ледниками.

Полуостровомъ, какъ извѣстно, называется часть суши, вдающаяся въ море. Одни изъ полуострововъ отличаются незначительной величиной, какъ, напримѣръ, Истрія (5000 кв. кил.), другіе, какъ Аравія (2,700,000 кв. кил.), достигаютъ громадныхъ размѣровъ; одни изъ нихъ примыкаютъ къ материку широкой полосой, другіе соединяются съ нимъ узкимъ перешейкомъ; одни—низменны, другіе—гористы. Но для насъ важнѣе ихъ происхожденіе, и въ этомъ отношеніи всѣ полуострова можно раздѣлить на двѣ группы: полуострова отчлененные и причлененные. Отчлененными полуостровами называются такіе, которые обособились отъ материка вслѣдствіе наступанія моря, которое покрыло болѣе низкія мѣста суши. Эти полуострова по своему строенію, по своему рельефу вполнѣ сходны съ прилежащей частью материка. Примѣромъ можетъ служить Индо-Китай, горные хребты котораго начинаются далеко на материкѣ, или Малая Азія, тѣсно связанная своими горами съ Арменіей. Причлененные полуострова, напротивъ, образовались вслѣдствіе отступанія моря, т. е. увеличенія площади суши, и по своему строенію ничего общаго съ материкомъ

не имѣютъ. Таковы, напримѣръ, Пиренейскій полуостровъ, Индостанъ, Крымъ.

Острова — это большія или меньшія части суши, окруженныя со всѣхъ сторонъ водою. Всѣ острова занимаютъ пространство 10,5 милліоновъ кв. килом., т. е. площадь ихъ приблизительно равна $^{1}/_{12}$ площади материковъ. Самыми большими островами являются: Гренландія (2,200,000 кв. кил.), Новая Гвинея (785,000), Борнео (735,000), Баффинова Земля (605,000), Мадагаскаръ (590,000) и Суматра (420,000).

По своему происхожденію всѣ острова дѣлятся на материковые, отдѣлившіеся отъ материка, и исконные, возникшіе на днѣ океановъ и не имѣющіе никакого отношенія къ материкамъ.

Материковые острова, расположенные вблизи материковъ, обязаны своимъ происхожденіемъ, подобно отчленившимся полуостровамъ, наступанію моря, уменьшенію площади суши. По своему рельефу, по растительному и животному міру они очень похожи на сосѣднія части материковъ. Примѣрами материковыхъ острововъ могутъ служить всѣ болѣе крупные острова, а также Великобританія, Ирландія, Тасманія, Японскіе, Курильскіе и др.

Къ исконнымъ островамъ принадлежатъ вулканическіе и коралловые. Самый большой вулканическій островъ—это Исландія. Вулканическаго происхожденія также острова Гавайскіе, Азорскіе, Канарскіе, островъ Св. Елены и пр. Къ коралловымъ островамъ принадлежатъ о-ва Паумоту, Маршальскіе, Каролинскіе, Багамскіе, островъ Занзибаръ и многіе другіе. Исконные острова, въ противоположность материковымъ, отличаются бѣдностью какъ животнаго міра (фауны), такъ и растительнаго (флоры).

Да это и понятно, такъ какъ далеко не всякое животное и растеніе можетъ попасть на эти острова, нерѣдко удаленные на многіе сотни километровъ отъ ближайшаго материка. Чаще всего здѣсь встрѣчаются птицы, совершающія иногда очень большіе перелеты, и насѣкомыя, которыя подхватываются вѣтромъ и во время шторма уносятся на значительное разстояніе отъ береговъ. Гораздо рѣже попадаются пресмыкающіяся, а млекопитающія и земноводныя на исконныхъ островахъ совершенно отсутствуютъ. Что касается растеній, то споры и очень мелкія сѣмена нѣкоторыхъ изъ нихъ переносятся вѣтромъ, сѣмена другихъ пристаютъ къ опіренію и лапкамъ птицъ и путешествуютъ вмѣстѣ съ послѣдними; есть, наконецъ, и такія растенія, сѣмена и плоды которыхъ, сохраняя способность къ прорастанію даже послѣ продолжительнаго пребыванія въ морской водѣ, переносятся морскими теченіями. Такъ распространилась, напримѣръ, по островамъ Тихаго океана кокосовая пальма, родиной которой является Америка.

Рельефъ суши.

(Равнины, горы, холмы).

Мы уже знаемъ, что въ земной корѣ пласты горныхъ породъ или располагаются горизонтально, плоско, или же бываютъ изогнуты, собраны въ складки. Въ первомъ случаѣ, т. е. при горизонтальномъ, ненарушенномъ напластованіи, поверхность земли имѣетъ ровный, равнинный характеръ, во второмъ случаѣ, она отличается болѣе или менѣе значительными неровностями, пріобрѣтаетъ гористый характеръ. Равнины и горныя страны и есть тѣ

главныя, основныя формы, къ которымъ можно свести все разнообразіе рельефа суши.

Равнинами называются такія части суши, неровности которыхъ мало замѣтны для глаза, такъ что поверхность ихъ кажется почти ровной, плоской; обыкновенно онѣ имѣютъ небольшой наклонъ въ какую-нибудь сторону, чаще всего къ морю. Не слѣдуетъ смѣшивать равнину съ низменностью*). Названіе „равнина“ даетъ намъ понятіе о формѣ поверхности, названіе „низменность“—о высотѣ надъ уровнемъ моря. Бываютъ равнины низменныя, но бываютъ и возвышенныя—плоскогорія. Съ другой стороны, не всякая низменность есть непремѣнно равнина: встрѣчаются и холмистыя низменности.

Происхожденіе равнинъ весьма различно. Очень распространены такъ называемыя первичныя равнины, т. е. равнины, сложенныя изъ твердыхъ слоистыхъ горныхъ породъ древняго возраста. Это, большей частью, возвышенныя равнины. Къ нимъ принадлежатъ Сахара и другія плоскогорія Африки, Аравія, Бразильское плоскогоріе, плоскогоріе прерій въ Сѣв. Америкѣ, равнины Австраліи, равнина Европейской Россіи**). Другія равнины обязаны своимъ происхожденіемъ вывѣтриванію и дѣятельности вѣтра. Въ сухихъ областяхъ, не имѣющихъ стока, камни, щебень, песокъ и другіе продукты вывѣтриванія, накопляясь въ теченіе вѣковъ въ углубленіяхъ и долинахъ между горными хребтами, мало-по-малу

---

*) Низменностью называется часть поверхности суши, подымающаяся не выше 200 метровъ надъ уровнемъ моря; плоскогоріемъ—поверхность суши, расположенная выше 200 метровъ.

**) Впрочемъ, Европейская Россія далеко не вездѣ имѣетъ ровную, гладкую поверхность; во многихъ мѣстахъ она носитъ холмистый характеръ. Средняя высота равнины—170 метровъ.

Къ первичнымъ равнинамъ относится и Средне-Сибирское плоскогоріе, расположенное между р.р. Енисеемъ и Леной.

заполнили ихъ, сгладили неровности и превратили гористую страну въ возвышенную равнину. Такъ именно образовались плоскогорія Малой Азіи, Ирана, Гоби, Тибета. Особый видъ равнинъ представляютъ собой вулканическія плоскогорія, состоящія изъ мощныхъ лавовыхъ покрововъ. Примѣромъ можетъ служить южная часть Декана, занимающая площадь въ 400,000 кв. кил., или Колумбійское плоскогоріе, лавовый покровъ котораго занимаетъ пространство въ 650,000 кв. кил. при мощности своей отъ 600 до 1200 метр. Многія низменныя равнины образовались путемъ заполненія морскихъ заливовъ рѣчными наносами. Къ такимъ равнинамъ принадлежатъ низменности Ганга и Инда, Китайская, Месопотамская, Миссисипская, Оринокская, Ла-Платская, Амазонская и другія. Наконецъ, нѣкоторыя равнины представляютъ изъ себя обнажившееся, обсохшее дно моря; таковы, напримѣръ, низменности Западно-Сибирская и Арало-Каспійская.

Горныя страны по своему внѣшнему виду представляютъ гораздо болѣе разнообразія, чѣмъ равнины. Кромѣ одиночныхъ горъ, которыми чаще всего бываютъ вулканы, различаютъ гребневыя горы, горные хребты и массивы. Гребневыя горы вытянуты въ длину и имѣютъ ясно выраженный гребень, т. е. рядъ зубцовъ съ незначительной шириной и крутыми склонами. Сближенныя между собой и болѣе или менѣе параллельныя гребневыя горы, раздѣленныя продольными долинами, называются горными цѣпями. Горные хребты тоже вытянуты въ длину, но вмѣсто остраго гребня наверху у нихъ широкій хребетъ. Впрочемъ, существуютъ всевозможные переходы отъ гребневыхъ горъ къ горнымъ хребтамъ. Массивныя горы, или массивы—это та-

кія горы, ширина и длина которыхъ приблизительно одинакова.

Подобно равнинамъ и горы бываютъ различнаго происхожденія. Наиболѣе распространены складчатыя горы, состоящія изъ ряда складокъ и образовавшіяся въ сравнительно недавнее время. Это, большею частью, высокія, дугообразно изогнутыя горныя цѣпи, нерѣдко подымающіяся выше снѣговой линіи. Къ нимъ принадлежатъ Гималаи, Анды, Кавказъ, Тянь-Шань, Альпы, Карпаты, Апеннины и многія другія. Значительно рѣже встрѣчаются горсты—массивы, образовавшіеся вслѣдствіе сбросовъ. Примѣромъ могутъ служить Олимпъ, Гарцъ. Нѣкоторыя горы обязаны своимъ происхожденіемъ размыванію плоскогорій текущей водой и называются эрозіонными (отъ слова эрозія — размываніе). Таковы, напримѣръ, горы Саксоніи, Абиссиніи, Колорадо; эрозіонныя горы съ плоскими вершинами и болѣе или менѣе отвѣсными стѣнами получили особое названіе — столовыхъ горъ. Древнія складчатыя горы, преобразованныя сбросами и долго подвергавшіяся разрушительному и сглаживающему дѣйствію воды и вѣтра, носятъ названіе остаточныхъ горъ. Горы эти по высотѣ обыкновенно уступаютъ складчатымъ, имѣютъ отлогіе склоны и округленныя или даже плоскія вершины. Куэнълунь, Аллеганы, Уралъ, Скандинавскія, Шотландскія, Средне-Германскія горы — все это остаточныя горы. Особую группу горъ составляютъ вулканы, съ происхожденіемъ которыхъ мы уже познакомились. Вулканическія горы довольно многочисленны. Однихъ дѣйствующихъ вулкановъ, т. е. такихъ, изверженія которыхъ происходили въ послѣднія три столѣтія, насчитывается 325; изъ нихъ 240 приходится

на берега и острова Тихаго океана. Есть дѣйствующіе вулканы и въ Россіи (12); всѣ они находятся на Камчаткѣ, и самый высокій изъ нихъ, Ключевская сопка, на двѣ трети покрытая снѣгомъ, по относительной высотѣ превосходитъ всѣ вулканы земного шара (4916 метр.)*).

Самыя высокія горы на землѣ—Гималаи, вершина которыхъ, Эверстъ, равна—8882 м.

Высшія точки въ горныхъ системахъ Россіи—слѣдующія:

Пикъ Кауфмана въ Заалайскомъ хребтѣ .	7000 м.
Эльбрусъ на Кавказѣ (потухшій вулканъ) .	5629 „
Большой Араратъ въ Армянскихъ горахъ (потухшій вулканъ)	5156 „
Бѣлуха въ Алтайскихъ горахъ	4540 „
Мунку-Сардыкъ въ Саянскихъ горахъ . .	3490 „
Сохондо въ Яблоновомъ хребтѣ	2450 „
Тель-посъ-Исъ въ Уральскомъ хребтѣ . .	1688 „
Романъ-Кошъ въ Крымскихъ горахъ . .	1543 „

Промежуточное мѣсто между равнинами и горами занимаютъ холмистыя страны. Холмами называются возвышенности, подымающіяся не выше 200 метровъ надъ окружающей мѣстностью—безразлично, на низменностяхъ или на плоскогоріяхъ онѣ находятся. Многіе холмы обязаны своимъ происхожденіемъ, подобно эрозіоннымъ горамъ, размывающему дѣйствію воды (возвышенія между оврагами), другіе образовались вслѣдствіе дѣятельности вѣтра (дюны, барханы), третьи представляютъ изъ себя морены, т. е. отложенія, наносы ледниковъ. Особенно богата моренными холмами сѣверо-запад-

*) Наибольшую абсолютную высоту имѣетъ вулканъ Сахама, въ Андахъ Южной Америки — 6888; но высота его вулканическаго конуса не болѣе 1450 метровъ.

ная Россія. Разбросанные тамъ и сямъ холмы и гряды, впадины и углубленія между ними, озера и болота, масса валуновъ, иногда громадной величины, создаютъ особенный, такъ называемый моренный ландшафтъ.

C. Воды суши.

Озера.

Вода на поверхности суши или скопляется въ углубленіяхъ, котловинахъ и образуетъ озера, или же течетъ въ видѣ ручьевъ, рѣчекъ и рѣкъ въ болѣе низкія мѣста, т. е. въ концѣ концовъ въ море.

Котловины встрѣчаются повсюду и на низменностяхъ, и на плоскогоріяхъ, и на высокихъ горахъ —а, слѣдовательно, повсюду должны встрѣчаться и озера, по крайней мѣрѣ, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ выпадаетъ болѣе или менѣе значительное количество осадковъ. И дѣйствительно, извѣстны озера, расположенныя очень высоко надъ уровнемъ моря. Такъ, напримѣръ, Иссыкъ-куль лежитъ на высотѣ 1615 метровъ, озеро Гокча—на высотѣ—1934 м., Каракуль—на высотѣ 3800 м., а самое большое изъ Тибетскихъ озеръ, Тенгри-норъ,—на высотѣ 4609 м. Съ другой стороны, извѣстны и такія озера, уровень которыхъ лежитъ гораздо ниже уровня моря; таковы Каспійское море (26 м. ниже уровня океана), Мертвое море (394 м.). Отъ величины котловинъ зависитъ, конечно, и величина озеръ. Самымъ большимъ озеромъ является Верхнее озеро (81000 кв. кил.),

за нимъ слѣдуетъ Викторія (75,000 кил.), Аральское озеро (68,000 кв. кил.), Гуронъ (59,500), Мичиганъ (58,000), Танганьика (35,000), Байкалъ (34,200); всѣ эти озера по величинѣ превосходятъ нѣкоторыя европейскія государства, напр., Бельгію, Голландію. Въ Европѣ самыя большія озера—Ладожское (18,100 кв.кил.) и Онежское (10,000 кв. кил.). Особое мѣсто занимаетъ Каспійское море, площадь котораго равняется 438700 кв. кил.)*). Глубина озеръ, по сравненію съ занимаемой ими площадью, весьма незначительна —отъ нѣсколькихъ десятковъ до нѣсколькихъ сотъ метровъ. Очень большой глубиной отличается только Байкальское озеро (до 1610 мет.), дно котораго представляетъ собой, такимъ образомъ, глубочайшую впадину на земномъ шарѣ.

Всякое озеро обязано своимъ происхожденіемъ, во-первыхъ, образованію котловины, или впадины и, во-вторыхъ, заполненію этой впадины водой. Но такъ какъ котловины образуются вслѣдствіе самыхъ разныхъ причинъ, то и озера, очевидно, должны быть различнаго происхожденія. Многія озера возникли и возникаютъ благодаря отложеніямъ наносовъ въ боковыхъ горныхъ потокахъ. Быстрые потоки, перекатывающіе гальку и несущіе массу болѣе мелкаго матеріала, впадая съ боку въ главную рѣку, отлагаютъ весь этотъ матеріалъ у своего устья въ видѣ пологаго конуса, постепенно врѣзывающагося въ долину рѣки. Если эти наносы накопятся въ такомъ количествѣ, что рѣка ужъ не будетъ въ состояніи размывать и сносить ихъ, то въ этомъ мѣстѣ въ концѣ концовъ возникаетъ поперечная плотина и образуется озеро. Эти озера обыкновенно

*) Общая поверхность, занимаемая озерами, равна приблизительно 2 мил. квад. кил.

бываютъ очень небольшихъ размѣровъ, рѣдко достигая 1 километра въ длину. Въ горахъ встрѣчаются озера, обязанныя своимъ происхожденіемъ обваламъ, запрудившимъ теченіе рѣки. Горный Туркестанъ, гдѣ часто происходятъ землетрясенія, вызывающія обвалы, очень богатъ такими озерами; величина ихъ, большей частью, также незначительна. Гораздо большихъ размѣровъ достигаютъ такъ называемыя моренныя озера, образовавшіяся отъ запрудъ ледниковыми наносами. Конечныя морены, оставленныя отступающими ледниками, являются естественными плотинами для водъ, выбѣгающихъ изъ ледника. Эти озера распространены особенно въ тѣхъ областяхъ, которыя въ ледниковую эпоху были покрыты ледниками. Примѣромъ такихъ озеръ могутъ служить Боденское, Женевское и другія озера Швейцаріи. Иногда атмосферные осадки скопляются въ кратерахъ потухшихъ вулкановъ и образуютъ кратерныя озера. Къ такимъ озерамъ принадлежитъ, напр., озеро Альбано вблизи г. Рима, или, упомянутое выше, озеро Гокча въ Закавказьѣ. Большое число озеръ образовалось вслѣдствіе отдѣленія отъ моря извѣстныхъ участковъ его. Такое отдѣленіе можетъ произойти благодаря пересыпи, т. е. валу изъ камней, галекъ, раковинъ, закрывающему входъ въ лагуну или лиманъ. Лагунныя озера часто встрѣчаются на побережьи Чернаго и Каспійскаго морей (Крымъ, Мангышлакъ). Въ нѣкоторыхъ случаяхъ морскія дюны, задерживая стокъ воды въ море, служатъ причиною образованія озеръ. Такія дюновыя озера весьма обыкновенны на берегахъ Франціи, напримѣръ, между Гаронной и Адуромъ, между Роной и Пиренеями. Очень многочисленны дельтовыя озера; нѣтъ, пожалуй, ни

одной дельты, въ которой не было бы озеръ; однѣ изъ нихъ, отдѣлившіяся отъ моря наносами рѣки,—соленыя, другія, представляющія изъ себя остатки рукавовъ, или протоковъ, перемѣстившихся въ другое мѣсто,—прѣсныя. Дельты Волги, Дуная, Аму-Дарьи чрезвычайно богаты такими озерами. Многія озера обязаны своимъ происхожденіемъ сбросамъ. Въ сбросовыхъ впадинахъ (грабенахъ) лежатъ, напримѣръ, большія африканскія озера (Танганьика, Викторія, Ньасса), Мертвое море, Байкалъ

Но самыя обширныя озера образовались вслѣдствіе отступанія моря или поднятія суши. Въ этомъ случаѣ выступающія, возвышенныя части морского дна становятся материкомъ, а болѣе низменныя, заполненныя морской водой,—озерами. Если количество выпадающихъ осадковъ превышаетъ испареніе, то эти соленыя озера въ концѣ концовъ находятъ себѣ стокъ къ морю, дѣлаются проточными и постепенно опрѣсняются. Къ такимъ озерамъ принадлежатъ Великія Сѣверо-Американскія озера, а также Ладожское и Онежское, представляющія собой остатки пролива, соединявшаго нѣкогда Бѣлое море съ Балтійскимъ. Если же отдѣлившійся отъ моря бассейнъ получаетъ осадковъ меньше, чѣмъ отдаетъ испареніемъ, то онъ будетъ уменьшаться до тѣхъ поръ, пока между прибылью и убылью воды не установится равновѣсіе. Каспійское море, Аральское море и тысячи мелкихъ озеръ въ Туркестанѣ, Киргизской степи и Западной Сибири являются остатками громаднаго моря, простиравшагося отъ Ергеней до Балхаша и отъ Самарской луки до Копетъ-дага и соединявшагося, по всей вѣроятности, широкимъ проливомъ съ Сѣвернымъ Ледовитымъ океаномъ.

Всѣ озера, каково бы ни было ихъ происхожде-

ніе, раздѣляются на двѣ группы: проточныя и непроточныя. Озеро, не имѣющее стока, хотя бы оно при своемъ образованіи было вполнѣ прѣснымъ, мало-по-малу становится соленымъ, такъ какъ количество солей, приносимыхъ ручьями и рѣками, все увеличивается, а количество воды, вслѣдствіе испаренія, остается постояннымъ (или уменьшается). Изъ солей въ соленыхъ озерахъ преобладаетъ поваренная соль, рѣже встрѣчается сода и бура. Содержаніе солей въ различныхъ озерахъ очень различно: солоноватую воду нѣкоторыхъ непроточныхъ озеръ можно даже пить, между тѣмъ какъ въ другихъ озерахъ не можетъ жить ни одно живое существо, а иныя, по мѣрѣ сгущенія разсола, даже осаждаютъ на дно значительныя количества соли. Эти послѣднія озера часто называются самоосадочными. Въ Россіи много самоосадочныхъ озеръ въ Крыму и въ Астраханской губерніи; самыми большими изъ нихъ являются Эльтонское и Баскунчакское. Безсточныя озера встрѣчаются во всѣхъ частяхъ свѣта и нѣкоторыя изъ нихъ достигаютъ громадныхъ размѣровъ; такъ, площадь озера Чадъ равна 27,000 кв. кил., площадь Балхаша—18,000; размѣры Большого Соленаго озера въ С. Америкѣ, Тенгри-Нора въ Тибетѣ, озера Эйре въ Австраліи—значительно меньше.

Рѣки.

Проточныя озера даютъ начало рѣкамъ; таковы рѣка Св. Лаврентія, р. Нева, р. Свирь. Но рѣки могутъ начинаться и въ источникахъ (Волга) и въ ледникахъ (Рона, Зеравшанъ). Начало рѣки, т. е. то мѣсто, откуда она вытекаетъ, называется ея

истокомъ, а конецъ рѣки, мѣсто впаденія ея въ море, озеро или другую рѣку — устьемъ. Впрочемъ, въ жаркихъ и сухихъ странахъ нѣкоторыя рѣки никуда не впадаютъ, а, теряя вслѣдствіе испаренія все больше и больше воды, подъ конецъ совершенно изсякаютъ. Направленіе теченія рѣкъ зависитъ, конечно, отъ наклона поверхности суши, а такъ какъ нерѣдко поверхности двухъ мѣстностей бываютъ наклонены другъ къ другу, то и текущія по нимъ рѣки соединяются, сливаются между собой. Одна изъ двухъ слившихся рѣкъ часто называется главной рѣкой, а другая—ея притокомъ. Но какую именно рѣку слѣдуетъ считать главной, а какую—притокомъ, на этотъ счетъ мнѣнія расходятся. Можно считать главной рѣкой ту, которая имѣетъ болѣе значительную длину до сліянія, или ту, направленіе которой опредѣляетъ собой направленіе другой рѣки, или же ту, которая является болѣе многоводной, т. е. несетъ въ единицу времени больше воды. Впрочемъ, существующія, установившіяся, привычныя названія зачастую не соотвѣтствуютъ этимъ соображеніямъ. Миссури, напримѣръ, на 2600 километровъ длиннѣе Миссисипи, а всетаки главной рѣкой считается послѣдняя. Сона опредѣляетъ собой направленіе теченія Роны, но главной рѣкой не считается.

Рѣка со всѣми своими притоками называется рѣчной системой, а площадь, занимаемая рѣчной системой, пространство, съ котораго стекаютъ въ данную рѣку выпадающіе на землю осадки— рѣчнымъ бассейномъ. Линія, или, точнѣе, полоса земли, отдѣляющая одинъ бассейнъ отъ другого, называется водораздѣломъ; иногда водораздѣломъ является высокій горный хребетъ, по склонамъ

котораго стекаютъ въ противоположныя стороны ручьи и рѣчки, иногда же незамѣтная для глаза неровность.

Длина рѣкъ и величина рѣчныхъ бассейновъ зависитъ главнымъ образомъ отъ очертанія и рельефа суши. Понятно, что на небольшихъ полуостровахъ и островахъ не могутъ образоваться значительныя рѣчныя системы; понятно также, что чѣмъ дальше отъ моря будутъ удалены истоки рѣкъ, тѣмъ длиннѣе будутъ и рѣки. Гористыя страны, расположенныя вблизи моря, богаты рѣками, но эти „рѣки" врядъ ли заслуживаютъ такое названіе: это, скорѣе, горные ручьи, горные потоки, рѣчки. Напротивъ, обширныя низменности представляютъ наиболѣе благопріятныя условія для образованія длинныхъ рѣкъ и большихъ рѣчныхъ бассейновъ. Далеко не всегда величина бассейна соотвѣтствуетъ длинѣ рѣки. Самыя длинныя рѣки слѣдующія: Миссури—Миссиссипи — 6600 кил., Нилъ — 6000, Амазонка — 5500, Обь —5200, Янъ-цзы-дзянъ—5080, Конго – 4620; но по величинѣ бассейновъ онѣ располагаются въ слѣдующемъ порядкѣ: Амазонка — 7 мил. кв. кил., Конго — 3,7 мил., Миссиссипи — 3,2 мил., Обь — 2,9 мил., Нилъ—2,8 мил., Янъ-цзы-дзянъ — 1,8 мил. кв. кил. Изъ русскихъ рѣкъ самыми длинными, послѣ Оби, являются:

Лена	4595	кил.
Амуръ	4455	„
Енисей	4010	„
Волга	3390	„
Сыръ-Дарья . . .	2525	„
Уралъ	2375	„
Аму-Дарья . . .	2255	„
Днѣпръ	2135	„

Донъ	1805	кил.
Печора	1645	„

Всѣ западно-европейскія рѣки, за исключеніемъ Дуная (2955 к.), по длинѣ значительно уступаютъ русскимъ рѣкамъ.

Рельефъ суши опредѣляетъ собой, конечно, и наклонъ русла, т. е. паденіе рѣки. Въ странахъ гористыхъ наклонъ русла бываетъ сравнительно очень великъ, и горныя рѣки отличаются своимъ быстрымъ теченіемъ. Напротивъ, рѣки обширныхъ равнинъ имѣютъ весьма слабое паденіе, особенно, если истоки ихъ лежатъ на незначительной высотѣ надъ уровнемъ моря. Паденіе русскихъ рѣкъ, напримѣръ, колеблется отъ 5 до 12 сантиметровъ на 1 километръ, и медленное, спокойное, плавное теченіе ихъ является только результатомъ такого паденія.

Уровень воды въ рѣкахъ не остается постояннымъ: онъ то повышается, то понижается, въ зависимости отъ увеличенія или уменьшенія количества воды въ нихъ. Такъ какъ у нѣкоторыхъ рѣкъ колебанія уровня бываютъ очень значительными (5—15 м.), то понятно, что во время высокой воды рѣки эти выходятъ изъ береговъ, разливаются и затопляютъ окрестности. Такіе разливы свойственны, главнымъ образомъ рѣкамъ, текущимъ по низменностямъ и имѣющимъ плоскіе, невысокіе берега; они часто носятъ правильный, постоянный характеръ и происходятъ или вслѣдствіе таянія снѣговъ на равнинѣ, или вслѣдствіе сильныхъ дождей. Отъ быстраго таянія снѣга весной и переполненія рѣкъ талой водой зависитъ весеннее половодье нашихъ рѣкъ. Разливы Нила и другихъ рѣкъ (напр., Ганга) вызываются, наоборотъ, сильными тропическими дождями, выпадающими въ извѣстное время года.

IV. ОКЕАНЪ.

Рельефъ океаническаго дна и его грунтъ.

Мы познакомились уже съ тѣми дѣятелями, которые измѣняютъ поверхность суши, познакомились также съ тѣми разнообразными формами рельефа, которыя обязаны своимъ происхожденіемъ этимъ дѣятелямъ. Мы знаемъ уже, что не только поверхность суши, но и морское дно подвергается измѣненіямъ, что на днѣ океановъ бываютъ сбросы, происходятъ вулканическія изверженія, воздвигаютъ свои постройки кораллы и что, слѣдовательно, морское дно не можетъ быть ровнымъ. Но, съ другой стороны, мы въ правѣ предположить, что оно значительно ровнѣе поверхности суши, такъ какъ разрушительная работа многихъ дѣятелей, работа создающая неровности, не имѣетъ мѣста въ глубинахъ океана. Тамъ нѣтъ сильныхъ колебаній температуры, нѣтъ вывѣтриванія, нѣтъ вѣтра, ледниковъ, нѣтъ ни ручьевъ, ни рѣкъ, нѣтъ, значитъ, овраговъ, ущелій, долинъ. Да и тѣ неровности, которыя образовались благодаря другимъ силамъ, постепенно сглаживаются вслѣдствіе отложенія известковыхъ и кремнистыхъ скорлупокъ различныхъ животныхъ и растительныхъ организмовъ. И многочисленныя изслѣдованія вполнѣ подтверждаютъ это предположеніе.

Было уже сказано*), что всѣ материки окружены болѣе или менѣе широкой полосой мелкаго моря (до 200 мет. глуб.) и что за этой полосой слѣду-

*) См. главу: Распредѣленіе суши и моря.

етъ крутой обрывъ приблизительно до глубины 3000 мет., а затѣмъ уже начинается постепенное паденіе морского дна до глубины 5000 мет. и болѣе. Это глубокое море отличается ровной, почти горизонтальной поверхностью дна, на которомъ, впрочемъ, въ иныхъ мѣстахъ возвышаются подводные горные хребты и плоскогорія, съ крутыми склонами, но тоже съ ровной поверхностью. Самое глубокое мѣсто находится въ Тихомъ океанѣ у сѣверной оконечности острова Минданао*)—9788 м. Наибольшая глубина Атлантическаго океана, къ сѣверу отъ острова Порторико—8341, Индійскаго, близъ острова Явы—7000 м., Южнаго Ледовитаго, къ югу отъ Африки—5733 м. и Сѣвернаго Ледовитаго, къ сѣверу отъ устья Лены—4000 м.

Моря значительно уступаютъ по глубинѣ океанамъ. Вотъ нѣсколько примѣровъ.

Моря.	Наибольш. глуб.	Средняя глуб.
Берингово .	4025 метр.	1420 метр.
Японское . .	3670 „	1500 „
Охотское . .	3300 „	1250 „
Черное. . .	2210 „	1180 „
Балтійское .	455 „	55 „
Бѣлое . . .	325 „	75 „

Самое мелкое изъ русскихъ морей — Азовское, наибольшая глубина котораго достигаетъ лишь 16 метровъ.

Грунтъ океановъ въ разныхъ мѣстахъ различенъ. Дно мелководной полосы, окаймляющей материки, покрыто главнымъ образомъ разнообразными продуктами вывѣтриванія горныхъ породъ, вынесенными рѣками въ море. Вблизи береговъ отла-

*) Одинъ изъ Филиппинскихъ острововъ.

гается галька, дальше — песокъ, а еще дальше — тонкій илъ. Болѣе глубокія части океановъ покрыты отложеніями, состоящими изъ мельчайшихъ раковинокъ корненожекъ и другихъ организмовъ, а въ самыхъ глубокихъ частяхъ, на глубинахъ, превышающихъ 5000 м., встрѣчается особая красная глина, происхожденіе которой еще не выяснено.

Свойства морской воды.

Морская вода во многихъ отношеніяхъ отличается отъ рѣчной. Прежде всего, конечно, бросается въ глаза значительно большее количество солей въ морской водѣ, благодаря чему она является совершенно негодной для питья. Вода океановъ въ среднемъ содержитъ на 1000 частей 35 частей разныхъ солей, т. е. 3,5%; содержаніе соли въ моряхъ колеблется въ зависимости отъ многихъ причинъ —отъ величины испаренія, количества выпадающихъ осадковъ, притока прѣсной, рѣчной воды и пр. Черное море, напримѣръ, и, въ особенности, Балтійское сильно опрѣсняются многочисленными, впадающими въ нихъ, рѣками, и потому мало солены: процентъ соли въ первомъ изъ нихъ равенъ 1,8, а во-второмъ —всего лишь—0,7. Соленость Средиземнаго моря (3,9%), напротивъ, превышаетъ соленость океановъ. Наибольшей соленостью отличается Красное море, содержаніе соли въ которомъ достигаетъ 4,3%. Отъ большаго или меньшаго количества соли въ водѣ зависитъ ея плотность, а, слѣдовательно, и вѣсъ; удѣльный вѣсъ воды океановъ равенъ 1,027.

Что касается состава морской воды, то онъ отличается замѣчательнымъ постоянствомъ: вода лю-

бого моря, любого океана содержитъ тѣ же соли и въ томъ же почти процентномъ отношенiи. Больше всего въ ней поваренной соли (78%), которая и сообщаетъ морской водѣ соленый вкусъ, затѣмъ слѣдуетъ хлористый магнiй (9,4%), сѣрнокислый магнiй (6,4%), придающiй водѣ горькiй вкусъ, гипсъ (4%) и пр.

Температура морской воды на поверхности и на большихъ глубинахъ очень различна. Температура верхнихъ слоевъ воды зависитъ главнымъ образомъ отъ широты мѣста и морскихъ теченiй и, въ общемъ, мало отличается отъ температуры окружающаго воздуха. Средняя температура всей поверхности моря равняется 17—18° Ц.; наибольшая достигаетъ 32°—35° Ц. (въ Мексиканскомъ, Калифорнскомъ, Персидскомъ заливахъ и Красномъ морѣ), а самая низкая—2°—2,5° Ц. (въ полярныхъ моряхъ). Начиная отъ поверхности температура постепенно уменьшается до самаго дна, сначала быстро, а потомъ медленно; на глубинѣ 730—1000 метр. преобладаетъ температура +4° Ц., а на самомъ днѣ она колеблется между +2° и —3° Ц. Такое значительное пониженiе температуры съ глубиной происходитъ вслѣдствiе огромнаго холоднаго потока, который медленно двигается у дна изъ полярныхъ странъ къ экватору.

Взятая въ небольшомъ количествѣ морская вода безцвѣтна, но въ большихъ массахъ цвѣтъ ея голубой и зеленый, со всѣми оттѣнками между этими двумя цвѣтами. Чѣмъ больше соли содержится въ водѣ, тѣмъ болѣе цвѣтъ ея приближается къ голубому; въ моряхъ же съ незначительнымъ содержанiемъ соли цвѣтъ воды обыкновенно свѣтло-зеленый. Другiе цвѣта, встрѣчающiеся въ разныхъ моряхъ—

желтый, красный, бурый, оливковый—зависятъ отъ различныхъ примѣсей. Такъ, напримѣръ, цвѣтъ Желтаго моря происходитъ отъ наносовъ рѣки Хуанъ-хе, цвѣтъ Краснаго—отъ особыхъ водорослей и т. п. Перемѣны же въ цвѣтѣ воды, наблюдающіяся въ одномъ и томъ же морѣ, вызываются измѣненіемъ цвѣта неба, облачностью, мелкой рябью, волненіемъ и пр.

Свѣтъ проникаетъ въ воду лишь до глубины 200 мет., и глубже царитъ вѣчный мракъ. Но на такой глубинѣ, несмотря на большую прозрачность морской воды, дна уже не видно. Самая большая глубина, на которой можно видѣть дно—это 50—60 мет.; наблюдалась она въ Атлантическомъ и Сѣверномъ Ледовитомъ океанахъ. Вблизи береговъ, гдѣ волны часто поднимаютъ со дна моря песокъ и илъ, прозрачность значительно меньше.

Вслѣдствіе содержанія соли морская вода замерзаетъ не при 0°, а при—2,5° Ц. Въ водѣ появляются сначала ледяныя иглы, которыя затѣмъ смерзаются въ тонкій покровъ. Этотъ ледяной покровъ постепенно утолщается (до 1—2 метровъ), но рѣдко сохраняетъ ровную, гладкую поверхность: благодаря волнамъ ледъ разбивается на части и льдины надвигаются, нагромождаются другъ на друга. Такія скопленія льда называются торосами и часто занимаютъ огромныя пространства, чрезвычайно затрудняя передвиженіе по льду. Кромѣ этого морского (соленаго) льда, въ океанахъ встрѣчаются такъ называемыя ледяныя горы или айсберги. Это—оторвавшіеся куски или обломки ледниковъ, мѣстами спускающихся въ море. Мѣстомъ образованія айсберговъ являются главнымъ образомъ Гренландія, Шпицбергенъ, Земля Франца Іосифа и Антарктида,

но морскими теченіями они часто далеко уносятся отъ своей родины и плаваютъ до тѣхъ поръ, пока не растаютъ. Нерѣдко ледяныя горы достигаютъ громадныхъ размѣровъ — въ нѣсколько десятковъ метровъ вышины и въ нѣсколько километровъ длины. Въ Южномъ Ледовитомъ океанѣ попадались айсберги, имѣвшіе 100 километровъ въ длину и 100 метровъ въ вышину. Слѣдуетъ замѣтить, что вслѣдствіе большой плотности льда, подводная часть ихъ въ 8, даже 9 разъ больше надводной. Соли ледяныя горы, разумѣется, не содержатъ и этимъ онѣ рѣзко отличаются отъ льда морского происхожденія.

Движенія моря.

(Волны, морскія теченія, приливы и отливы).

Движенія морской воды, какъ было уже сказано, могутъ быть раздѣлены на волны, морскія теченія, приливы и отливы.

Вѣтеръ, ударяя о поверхность моря, подымаетъ воду въ видѣ болѣе или менѣе высокихъ **волнъ**. Высота волнъ зависитъ, во-первыхъ, отъ силы и продолжительности вѣтра, а, во-вторыхъ, отъ глубины и обширности водныхъ бассейновъ. Самыя высокія волны наблюдались въ южномъ полушаріи, гдѣ океаны сливаются другъ съ другомъ и вѣтры не встрѣчаютъ на своемъ пути никакого препятствія. Такъ, къ югу отъ мыса Горна и мыса Игольнаго высота волнъ достигаетъ иногда до 15, даже 18 метровъ; обыкновенно же высота ихъ въ океанахъ при сильномъ штормѣ бываетъ 8—10 м., а въ мо-

ряхъ вдвое меньше. Но у высокихъ, скалистыхъ береговъ, гдѣ волны, замедляясь отъ тренія о дно, соединяются по двѣ, даже по три вмѣстѣ, онѣ достигаютъ огромныхъ размѣровъ (до 50 и болѣе метровъ) и обнаруживаютъ страшную разрушительную силу. Море продолжаетъ волноваться еще долго послѣ того, какъ вѣтеръ утихъ; такое волненіе называется мертвою зыбью*). Во время зыби волны, произведенныя предшествовавшимъ вѣтромъ, въ видѣ высокихъ, свободныхъ отъ пѣны, валовъ спокойно распространяются по океану, пока не скроются на горизонтѣ. Такія же правильныя волны образуются и въ тѣхъ моряхъ, гдѣ вѣтры дуютъ равномѣрно. Но если вѣтеръ порывистый, если скорость его то увеличивается, то уменьшается, а, главное, если направленіе вѣтра мѣняется, то и волны имѣютъ различную высоту, двигаются съ различною скоростью, сталкиваются и пересѣкаются въ различныхъ направленіяхъ. Длина волны, т. е. разстояніе между двумя сосѣдними гребнями, обыкновенно разъ въ 25 — 30 превышаетъ высоту волны, такъ что, если высота волны — 2 метра, то длина ея — 50 — 60 метр. Скорость движенія**) волнъ очень значительна—10—12 метровъ въ секунду, но иногда достигаетъ 25—28 м. въ секунду, т. е. 90—100 кил. въ часъ. Глубина, на которую распространяется неспосредственное дѣйствіе волнъ, не превышаетъ 150 метровъ; на болѣе глубокомъ днѣ перемѣщеніе песка и ила уже совершенно незамѣтно.

Вѣтрамъ обязаны своимъ происхожденіемъ и

---

*) Этимъ и объясняется, почему поверхность моря рѣдко бываетъ спокойной.

**) Слѣдуетъ замѣтить, что движеніе волнъ только кажущееся; на самомъ дѣлѣ, вода лишь опускается и поднимается, но почти не мѣняетъ своего мѣста.

морскія теченія. Есть вѣтры—и съ ними мы впослѣдствіи познакомимся,—которые круглый годъ дуютъ въ одномъ направленіи. Движеніе поверхностныхъ частицъ воды, увлекаемыхъ вѣтромъ, передается нижележащимъ слоямъ, эти послѣдніе приводятъ въ движеніе еще болѣе нижніе и т. д. Такъ какъ дѣйствіе вѣтровъ на водную поверхность продолжалось въ теченіе многихъ тысячелѣтій, то неудивительно, что въ концѣ концовъ образовались мощные потоки воды, какъ бы огромныя рѣки, медленно текущія въ извѣстномъ направленіи. Берегами этихъ рѣкъ являются, конечно, спокойныя воды океановъ. Встрѣчая на своемъ пути материки, морскія теченія огибаютъ ихъ, отклоняются въ сторону, поворачиваютъ назадъ. Тѣ теченія, которыя направляются отъ экваторіальныхъ областей на сѣверъ, несутъ теплую воду и называются теплыми. Другія же, несущія холодную воду полярныхъ странъ, носятъ названіе холодныхъ. Морскія теченія оказываютъ огромное вліяніе на климатъ различныхъ странъ. Особенно большое значеніе имѣетъ для насъ Гольфштромъ*). Начинаясь въ Мексиканскомъ заливѣ, онъ течетъ сначала вдоль сѣвернаго берега острова Кубы, затѣмъ поворачиваетъ на сѣверъ, огибаетъ полуостровъ Флориду, идетъ на сѣверо-востокъ вдоль береговъ Соединенныхъ Штатовъ и, пересѣкая Атлантическій океанъ, направ-

---

*) Благодаря Гольфштрому море у сѣверо-западныхъ береговъ Европы не замерзаетъ даже за полярнымъ кругомъ; рѣки Зап. Европы или совсѣмъ не замерзаютъ, или покрываются льдомъ лишь на короткое время. На островахъ Великобританіи и Ирландіи температура января во многихъ мѣстахъ (на 50, даже 55 параллели) выше 0°, между тѣмъ какъ средняя январьская температура восточной Европы равна—10°—13° Ц. На полуостровѣ Лабрадорѣ между 50° и 60° с. ш. разстилаются тундры и съ трудомъ растутъ деревья, а въ Европѣ подъ тою же широтой всюду занимаются земледѣліемъ и разведеніемъ фруктовыхъ деревьевъ.

ляется къ берегамъ Европы. Ширина его между Флоридой и Багамскими островами около 55 кил., а глубина достигаетъ до 370 метровъ. Отсюда онъ становится все шире и шире, но зато глубина его уменьшается. У мыса Гаттераса, напримѣръ, онъ уже имѣетъ 125 кил. въ ширину при глубинѣ въ 220 метровъ. Температура воды Гольфштрома равна 30° Ц., а скорость теченія 5—5,5 кил. въ часъ, т. е. приблизительно такая же, какъ скорость теченія Миссиссипи или Волги. Близъ Азорскихъ островов отъ него отдѣляется вѣтвь къ югу-востоку, но главная вѣтвь продолжаетъ идти на сѣверо-востокъ, омывая берега Ирландіи, Великобританіи и Скандинавскаго полуострова. Изъ другихъ теченій замѣтимъ экваторіальныя теченія въ Тихомъ, Атлантическомъ и Индійскомъ океанахъ, направляющіяся съ востока на западъ, Куро-Сиво, идущее отъ Формозы, мимо восточныхъ береговъ Японіи, къ берегамъ Сѣверной Америки, холодное антарктическое теченіе, идущее съ запада на востокъ между 40° и 60° южн. шир. и опоясывающее кольцомъ Южный Ледовитый океанъ, и холодное Лабрадорское теченіе, выходящее изъ Баффинова залива и идущее вдоль полуострова Лабрадора.

Кромѣ этихъ океаническихъ теченій, обязанныхъ своимъ происхожденіемъ вѣтрамъ, существуютъ и другія теченія, причиной которыхъ является разница въ солености водъ двухъ сосѣднихъ бассейновъ. Въ проливахъ, соединяющихъ такіе бассейны, обыкновенно наблюдаются два теченія: одно верхнее —изъ менѣе соленаго моря въ болѣе соленое, другое нижнее—въ обратномъ направленіи. Въ Константинопольскомъ и Дарданельскомъ проливахъ верхнее теченіе направляется въ Эгейское море,

нижнее—въ Черное; въ Гибралтарскомъ проливѣ верхнее теченіе идетъ изъ Атлантическаго океана въ Средиземное море, а нижнее—изъ Средиземнаго моря въ Атлантическій океанъ.

Приливами и отливами называются правильныя періодическія колебанія уровня моря, особенно замѣтныя на берегахъ океановъ. Въ теченіе 6 час. 12 мин. уровень воды въ морѣ постепенно повышается, въ теченіе слѣдующихъ 6 час. 12 мин. —понижается; въ сутки, слѣдовательно, два раза бываетъ приливъ и два раза отливъ. Если берегъ низменный, то во время прилива онъ заливается водой, затопляется, иногда на значительное (нѣсколько километровъ) разстояніе; во время отлива море отступаетъ отъ берега и морское дно обнажается. Высота прилива, т. е. повышеніе уровня моря, въ разныхъ мѣстахъ бываетъ различна: въ открытомъ океанѣ она рѣдко превышаетъ 0, 5 метра, у береговъ же достигаетъ 5, даже 10 метровъ. Особенно велики бываютъ приливы въ устьяхъ рѣкъ и въ заливахъ, суживающихся въ сторону материка или острова; въ Бристольскомъ заливѣ, напримѣръ, они достигаютъ высоты 15 мет., въ заливахъ восточной Патагоніи, вблизи Магелланова пролива— 18—20 м., а въ заливѣ Фунди (между Новымъ Брауншвейгомъ и Новой Шотландіей)—21 мет. Во внутреннихъ моряхъ, напримѣръ, въ Черномъ, Балтійскомъ, приливы и отливы почти незамѣтны.

Главной причиной приливовъ и отливовъ въ настоящее время считаютъ притяженіе, которое производится солнцемъ и луною на воды океана.

V. АТМОСФЕРА.

Составъ воздуха.

Атмосферой называется слой воздуха, окружающій нашу землю и вмѣстѣ съ нею вращающійся около оси и двигающійся вокругъ солнца*).

Воздухъ состоитъ изъ смѣси нѣсколькихъ газовъ—азота, кислорода, углекислоты и нѣкоторыхъ другихъ. Больше всего въ немъ азота (79%) и кислорода (21%); углекислоты въ воздухѣ содержится всего лишь 0,04%, а содержаніе остальныхъ газовъ совершенно ничтожно. Можетъ показаться страннымъ, что количество углекислаго газа въ воздухѣ не увеличивается: вѣдь онъ выдыхается людьми и животными, образуется во время горѣнія и гніенія, выносится изъ земли водою источниковъ, выдѣляется при вулканическихъ изверженіяхъ. Но дѣло въ томъ, что углекислота поглощается зелеными частями растеній, разлагающими ее при помощи хлорофилловыхъ зеренъ на кислородъ и углеродъ; углеродъ остается въ растеніяхъ и перерабатывается въ крахмалъ и другія вещества, а кислородъ выдѣляется обратно въ воздухъ. Такимъ образомъ, въ природѣ въ этомъ отношеніи установилось извѣстное равновѣсіе, и количество углекислоты въ воздухѣ остается постояннымъ, измѣняясь лишь въ очень небольшихъ предѣлахъ. Кромѣ этихъ главныхъ составныхъ частей, въ воздухѣ, преимуще-

*) Какой толщины воздушная оболочка, покрывающая землю, т. е. какова высота атмосферы—въ точности опредѣлить невозможно, но на основаніи различныхъ соображеній считаютъ ее равной 200—300 километрамъ.

ственно въ нижнихъ слояхъ его, всегда находятся водяные пары (1%—3%), пыль*) и различные микроорганизмы (бактерiи).

Температура воздуха.

Приблизительно половина всего количества теплоты, которое доставляетъ землѣ солнце, идетъ на нагрѣванiе земной поверхности, другая же половина задерживается, поглощается атмосферой. Несмотря на это атмосфера мало нагрѣвается прямымъ дѣйствiемъ солнечныхъ лучей, такъ какъ теплота ихъ распредѣляется по всей ея толщинѣ, по всѣмъ ея слоямъ, и на долю каждаго изъ нихъ приходится очень небольшое количество теплоты. Нагрѣвается же воздухъ главнымъ образомъ отъ нагрѣтой поверхности земли. И потому, чѣмъ выше, дальше отъ земли находится слой воздуха, тѣмъ ниже его температура. Это пониженiе температуры съ высотой наблюдается не только при поднятiи на воздушномъ шарѣ, но и при восхожденiи на горы. На обширныхъ плоскогорiяхъ воздухъ, впрочемъ, нагрѣвается такимъ же образомъ, какъ и на низменностяхъ, т. е. отъ земли. Казалось бы, поэтому, что высота плоскогорiя надъ уровнемъ моря не должна оказывать никакого влiянiя на температуру воздуха. Но дѣло въ томъ, что воздухъ надъ плоскогорiями, какъ мы увидимъ дальше, рѣже, чѣмъ надъ низ-

*) Пылью называютъ очень мелкiя твердыя частицы, висящiя въ нижнихъ слояхъ атмосферы; пыль всегда есть въ воздухѣ, но видимъ мы ее только въ томъ случаѣ, когда ея много. Происхожденiе пыли очень различно: это—или продукты вывѣтриванiя горныхъ породъ, или продукты неполнаго сгоранiя различныхъ веществъ (дымъ), или тонкiй вулканическiй пепелъ, или, наконецъ, споры и пыльца различныхъ растенiй.

менностями, днемъ онъ нагрѣвается меньше, а ночью охлаждается быстрѣе, а потому и средняя температура его будетъ ниже, и тѣмъ ниже, чѣмъ выше надъ уровнемъ моря расположено плоскогоріе. Въ среднемъ, на каждые 200 метровъ температура понижается на 1° Ц.: если на уровнѣ моря температура воздуха равна 20°, то на высотѣ 1000 метр. она будетъ равна 15°, на высотѣ 2000 метр.—10° Ц. и т. д. Такъ какъ многія горы подымаются на 4000, 5000, 6000 и болѣе метровъ надъ уровнемъ моря, то неудивительно, что на вершинахъ ихъ осадки выпадаютъ исключительно въ видѣ снѣга*).

Температура воздуха зависитъ не только отъ высоты надъ уровнемъ моря. Огромное значеніе имѣетъ также широта мѣста. Больше всего теплоты земля получаетъ у экватора, такъ какъ именно у экватора лучи солнца падаютъ наиболѣе отвѣсно. Чѣмъ дальше отъ экватора, чѣмъ ближе къ полюсамъ, тѣмъ болѣе косо направляются солнечные лучи, тѣмъ меньше нагрѣвается земная поверхность, тѣмъ ниже становится температура.

Далѣе, материки и океаны нагрѣваются солнцемъ далеко не одинаково, а потому и воздухъ надъ ними, при прочихъ равныхъ условіяхъ, будетъ имѣть различную температуру. На поверхности суши нагрѣвается лишь сравнительно тонкій слой, и слой этотъ быстро отдаетъ свою теплоту воздуху; вода же пронизывается солнечными лучами на значительную глубину и долго удерживаетъ теплоту. Суша нагрѣвается сильнѣе и быстрѣе, но зато быстрѣе и охлаж-

---

*) Высота снѣговой линіи въ разныхъ мѣстахъ различна и зависитъ главнымъ образомъ отъ лѣтней температуры и количества снѣговыхъ осадковъ. Чѣмъ обильнѣе снѣгъ и ниже температура, тѣмъ ниже снѣговая линія; напротивъ, малое количество снѣга и высокая температура придаютъ самое высокое положеніе снѣговой линіи.

дается, чѣмъ море. Днемъ и лѣтомъ воздухъ надъ сушей будетъ теплѣе, чѣмъ надъ моремъ, ночью же и зимою — холоднѣе. Иначе говоря, температура воздуха надъ сушей испытываетъ большія — и суточныя и годовыя — колебанія, чѣмъ температура воздуха надъ моремъ.

Самая низкая температура бываетъ незадолго до восхода солнца, самая высокая — около 2 или 3 часовъ пополудни. Разность между наибольшей и наименьшей температурой сутокъ называется суточной амплитудой. Величина ея бываетъ очень различна и зависитъ отъ многихъ причинъ: отъ времени года (зимой она менѣе, чѣмъ лѣтомъ), отъ приморскаго или материковаго положенія мѣста, отъ облачности и т. п. Особенно велика бываетъ суточная амплитуда на бѣдныхъ осадками плоскогоріяхъ, гдѣ благодаря рѣдкому и сухому воздуху почва днемъ сильно нагрѣвается, а ночью сильно охлаждается*). Для опредѣленія средней суточной температуры измѣряютъ температуру три раза въ день: у насъ, въ Россіи, въ 7 час. утра, въ 1 часъ дня и въ 9 час. вечера. Среднее ариѳметическое изъ трехъ суточныхъ температуръ и будетъ средней суточной температурой; среднее ариѳметическое изъ всѣхъ суточныхъ температуръ за мѣсяцъ дастъ среднюю мѣсячную температуру, а среднее ариѳметическое изъ 12 мѣсячныхъ температуръ — среднюю годовую.

Наблюденія показываютъ, что самымъ холоднымъ мѣсяцемъ (въ сѣверномъ полушаріи) является январь, самымъ теплымъ — іюль. Разность между температурой іюля и января называется годовой

*) Въ Тибетѣ, на Памирѣ суточная температура въ 25° — 30° Ц. далеко не рѣдкость.

амплитудой. Величина ея зависитъ главнымъ образомъ отъ двухъ причинъ: 1) отъ широты мѣста и 2) отъ близости или удаленности мѣста отъ океана. У экватора и вблизи моря она очень незначительна: на островахъ Суматрѣ, Явѣ разность между самымъ холоднымъ и теплымъ мѣсяцами не превышаетъ 1° — 1,5° Ц. Въ высокихъ же широтахъ и въ странахъ, удаленныхъ отъ моря амплитуда очень велика. Слѣдующая таблица показываетъ среднія температуры нѣкоторыхъ пунктовъ Россійской Имперіи (въ градусахъ Цельсія).

	Широта	Годовая	Январь	Іюль.
Архангельскъ . . .	64°32′	0,3°	—13,7°	15,8°
Петроградъ . . .	59°57′	3,7°	— 9,3°	17,7°
Кіевъ	50°27′	6,8°	— 6,2°	19,2°
Одесса	46°29′	9,8°	— 3,7°	22,6°
Севастополь. . .	44°37′	12,2°	+ 1,8°	23,1°
Батумъ	41°40′	14,9°	+ 5,9°	24°
Термезъ	37°14′	17,6°	+ 1,6°	31,8°

Изъ этой таблицы видно, какъ повышается температура съ сѣвера на югъ—и годовая, и январьская и іюльская. Наиболѣе высокая температура въ Термезѣ, на Аму-Дарьѣ. Это самое теплое мѣсто въ Россіи: бываютъ дни, когда температура достигаетъ 40°—45° въ тѣни. Самой низкой температурой не только въ Россіи, но и на всемъ земномъ шарѣ, обладаетъ Верхоянскъ: средняя годовая температура его равна—17,2°, температура іюля + 15°, а температура января—51,2° при чемъ въ отдѣльные дни бываютъ морозы въ—70° Ц.

Увеличеніе годовой амплитуды по мѣрѣ удаленія отъ океана видно изъ слѣдующаго:

	Лонд.	Берл.	Курскъ.	Сарат.	Оренб.	Акмол.	Иркутс.
темпер. іюля	17,9°	18,1°	19,4°	22,6°	21,6°	20,6°	18,4°
тем. января	+ 3,5°	— 0,7°	—10,1°	—11,2°	—15,4°	—18,7°	—20,8°
амплитуда	14,4°	18,8°	29,5°	33,8°	37°	39,3°	39,2°

Зная среднія годовыя (или январскія и іюльскія) температуры различныхъ пунктовъ земного шара, можно тѣ изъ нихъ, которые имѣютъ одинаковую температуру, соединить на картѣ линіями. Линіи эти называются изотермами. Чтобы исключить вліяніе высоты мѣста на температуры, послѣднія приводятъ предварительно къ уровню моря. Сдѣлать это весьма просто: стоитъ только къ температурѣ каждаго мѣста прибавить извѣстное число градусовъ, соотвѣтствующее высотѣ этого мѣста. Ташкентъ расположенъ, напримѣръ, на 462 м. надъ уровнемъ моря и имѣетъ среднюю температуру іюля 27,7° Ц., а среднюю температуру января—1,3° Ц. Такъ какъ на каждые 200 метр. температура понижается на 1° Ц., то, если бы Ташкентъ былъ расположенъ на уровнѣ моря, температура его была бы выше на столько градусовъ, сколько разъ 200 м. содержатся въ 462 м., т. е. на 2,3 Ц. Значитъ, температура іюля была бы +30° Ц., а температура января +1° Ц.

Изотермы, оказывается, далеко не совпадаютъ съ параллелями, а отклоняются отъ нихъ то къ сѣверу, то къ югу. Это изгибаніе изотермъ зависитъ отъ распредѣленія суши и моря, а также отъ теплыхъ и холодныхъ морскихъ теченій.

Давленіе и движеніе воздуха.

Воздухъ, какъ извѣстно, имѣетъ вѣсъ, верхніе слои его въ силу этого давятъ на нижніе и сжимаютъ ихъ. Наиболѣе сжатыми, наиболѣе плотными будутъ тѣ слои воздуха, которые располагаются

надъ самой землей, точнѣе, надъ поверхностью океановъ и морей, такъ какъ океаны занимаютъ самыя низкія мѣста земного шара. Если отъ уровня моря мы будемъ подниматься вверхъ—безразлично, по склону ли горы, или на воздушномъ шарѣ—то будемъ переходить изъ болѣе плотныхъ слоевъ въ менѣе плотные, воздухъ будетъ становиться все рѣже и рѣже, давленіе будетъ все уменьшаться. Такъ, уже на высотѣ 5,500 м. надъ уровнемъ моря давленіе въ два раза меньше, на высотѣ 8,500 м.—въ три раза меньше, чѣмъ на уровнѣ моря.

Для измѣренія атмосфернаго давленія служатъ приборы, называемые барометрами. Величина давленія опредѣляется высотой столбика ртути, выраженной въ миллиметрахъ. На уровнѣ моря давленіе равно приблизительно 760 мм.; это значитъ, что на каждую квадратную единицу поверхности, напр., на 1 кв. сант., воздухъ давитъ какъ столбъ ртути, основаніе котораго — 1 кв. сант., а высота — 76 сант. Объемъ такого столбика ртути равенъ 76 куб. сант., а вѣсъ — 13,6 × 76, т. е. 1033,6 гр., такъ какъ ртуть въ 13,6 разъ тяжелѣе воды. Значитъ, воздухъ давитъ на каждый квадратный сантиметръ поверхности съ силою, превышающей 1 килограммъ.

Величина атмосфернаго давленія зависитъ не только отъ высоты надъ уровнемъ моря. Въ значительной мѣрѣ она опредѣляется температурой воздуха: отъ нагрѣванія воздухъ расширяется, становится легче, отъ охлажденія сжимается, уплотняется, дѣлается болѣе тяжелымъ. Такъ какъ температура воздуха надъ материками и океанами, въ разныхъ широтахъ, въ разное время года бываетъ различна, то и давленіе должно быть различно.

Зимой, когда материки холоднѣе океановъ, и давленіе надъ ними выше; лѣтомъ, наоборотъ, высокое давленіе (выше 760 мм.) находится надъ океанами, низкое (ниже 760 мм.) надъ материками. Вблизи экватора давленіе низкое, между 20 и 40 параллелями (надъ океанами) — всегда высокое.

Воздухъ есть газъ, и какъ всякій газъ онъ стремится расшириться. Находясь подъ извѣстнымъ давленіемъ, воздухъ течетъ, движется туда, гдѣ давленіе меньше, и движется до тѣхъ поръ, пока давленіе не станетъ всюду одинаковымъ. Это движеніе воздуха называется *вѣтромъ*. Вѣтеръ всегда дуетъ изъ мѣстъ съ высокимъ давленіемъ въ мѣста съ низкимъ давленіемъ, но, вслѣдствіе вращенія земли, нѣсколько отклоняется въ сѣверномъ полушаріи вправо, въ южномъ — влѣво*). Названіе свое вѣтеръ получаетъ по той сторонѣ горизонта, откуда онъ дуетъ: если онъ дуетъ съ запада, то и называется западнымъ, если съ сѣверо-востока — то сѣверо-восточнымъ и т. п. Скорость вѣтра, т. е. число метровъ, которое проходитъ въ секунду движущійся воздухъ, зависитъ отъ разности давленій. Чѣмъ больше эта разница, тѣмъ быстрѣе движется воздухъ, тѣмъ больше скорость вѣтра. Умѣренный вѣтеръ имѣетъ скорость 4 — 5 м. въ секунду, сильный 11 — 12 м., а въ ураганахъ скорость вѣтра нерѣдко достигаетъ 40, даже 50 м.**). Температура движущагося воздуха и содержаніе въ немъ водяныхъ паровъ тоже, конечно, различны: бываютъ вѣтры холодные и теплые, сухіе и влажные.

---

*) Отклоненіе это происходитъ по той же причинѣ, по которой происходитъ и подмываніе правыхъ береговъ рѣками. (См. стр. 36).

**) Для опредѣленія направленія и скорости вѣтра служитъ приборъ, называемый *флюгеромъ*.

Нѣкоторые вѣтры отличаются замѣчательной правильностью и постоянствомъ, къ нимъ принадлежатъ пассаты, муссоны, бризы. Какъ было уже сказано, между 20° и 40° сѣв. и южн. шир. надъ океанами находятся два пояса высокаго давленія; отсюда воздухъ устремляется въ область низкаго давленія, къ экватору, но вслѣдствіе вращенія земли отклоняется въ сѣверномъ полушаріи вправо, а въ южномъ—влѣво. Эти вѣтры, дующіе между тропиками круглый годъ въ одномъ и томъ же направленіи—въ сѣверномъ полушаріи съ сѣверо-востока, въ южномъ съ юго-востока—и называются пассатами*). У экватора, гдѣ вѣтры эти сходятся, лежитъ поясъ тишины, въ которомъ или совсѣмъ нѣтъ вѣтра, или вѣтеръ слабъ и перемѣнчивъ.

Муссонами называются вѣтры, полгода дующіе въ одномъ направленіи, а полгода—въ другомъ. Примѣромъ могутъ служить муссоны Индійскаго океана: лѣтомъ они дуютъ съ юго-запада, съ океана, зимой—съ сѣверо-востока; юго-западные муссоны—теплые и влажные, сѣверо-восточные—сухіе и холодные.

Бризы—это вѣтры, дующіе на берегахъ морей. Днемъ, когда давленіе воздуха надъ моремъ больше, чѣмъ надъ сушей, вѣтеръ дуетъ съ моря, ночью—съ суши. Бризы, такимъ образомъ, мѣняютъ свое направленіе въ теченіе сутокъ.

Въ Россіи господствующими вѣтрами являются западные и юго-западные, дующіе съ Атлантическаго океана. Къ области этихъ вѣтровъ относится вся русская равнина, за исключеніемъ крайней юго-восточной части ея, и западно-сибирская низмен-

---

*) Пассатамъ и обязаны своимъ происхожденіемъ экваторіальныя морскія теченія.

ность. Это теплые и влажные вѣтры. Сѣверные и сѣверо-восточные вѣтры преобладаютъ только въ Туркестанѣ. Это вѣтры сухіе, такъ какъ дуютъ они изъ сухихъ, холодныхъ странъ въ мѣстности болѣе теплыя, по пути нагрѣваются и становятся еще болѣе далекими отъ насыщенія водяными парами. Бассейнъ Амура и побережья Охотскаго и Японскаго морей принадлежатъ къ области восточно-азіатскаго муссона; зимой здѣсь дуетъ сѣверо-западный муссонъ съ материка (сухой и холодный); лѣтомъ—юго-восточный съ океана (теплый и влажный).

Кромѣ обыкновенныхъ вѣтровъ, въ атмосферѣ существуютъ еще особыя вихреобразныя движенія, вызываемыя барометрическими минимумами и максимумами*). Если въ какомъ либо мѣстѣ находится барометрическій минимумъ, то воздухъ со всѣхъ сторонъ устремляется къ нему, но вслѣдствіе вращенія земли отклоняется вправо**) отъ своего первоначальнаго направленія. Результатомъ такого отклоненія является вращательное движеніе воздуха вокругъ барометрическаго минимума,—движеніе, совершающееся по направленію обратному движенію часовой стрѣлки. Барометрическій минимумъ вмѣстѣ съ вращающейся вокругъ него массой воздуха называется циклономъ. Въ центрѣ циклона находится влажный и теплый воздухъ, который поднимается вверхъ, образуя восходящій токъ. Всякая частица притекающаго къ барометрическому мини-

*) Барометрическимъ минимумомъ называется наименьшее, сравнительно съ окружающими мѣстами, давленіе, барометрическимъ максимумомъ—наибольшее.

**) Въ южномъ полушаріи—влѣво.

муму воздуха, приблизившись къ центру, попадаетъ въ этотъ восходящій токъ и увлекается имъ вверхъ по спирали. Наверху, на высотѣ нѣсколькихъ тысячъ метровъ, воздухъ изъ центра циклона растекается во всѣ стороны. Циклоны занимаютъ огромныя пространства въ нѣсколько сотъ и даже тысячъ километровъ. Какъ показываютъ изобары*), циклоническія области имѣютъ обыкновенно овальную форму и, главное, не остаются на мѣстѣ, а довольно быстро передвигаются (со скоростью 600 - 700 кил. въ сутки) отъ запада къ востоку. Циклоны всегда сопровождаются пасмурнымъ небомъ и осадками, при чемъ лѣтомъ становится прохладнѣе, а зимой теплѣе.

Антициклономъ называется барометрическій максимумъ, отъ котораго во всѣ стороны (отъ центра къ окраинамъ) движется воздухъ. Вслѣдствіе вращенія земли движущійся воздухъ въ сѣверномъ полушаріи отклоняется вправо, и получается система вѣтровъ, вращающихся по часовой стрѣлкѣ. Передвигаются антициклоны гораздо медленнѣе циклоновъ и иногда долгое время (мѣсяцъ и болѣе) остаются на одномъ и томъ же мѣстѣ. Они приносятъ съ собой тихую, ясную погоду; лѣтомъ при антициклонѣ часто бываютъ сильныя жары, зимой—морозы.

Ураганы—это тѣ же циклоны, но отличающіеся силой и быстротой движенія и вращенія вѣтра. Они сопровождаются обыкновенно сильнѣйшими ливнями и грозами и производятъ страшныя опустошенія: постройки сносятся и разрушаются, деревья вырываются съ корнями, низменные берега морей затопляются водой и пр.

---

*) Изобарами называются линіи, соединяющія на картѣ мѣста съ одинаковымъ давленіемъ.

Влажность и осадки.

Съ поверхности океановъ, морей, озеръ, рѣкъ, ручьевъ и болотъ постоянно испаряется вода; много ея испаряютъ и листья наземныхъ растеній. Поэтому, въ атмосферѣ всегда содержится водяной паръ, воздухъ всегда болѣе или менѣе влаженъ. Количество водяного пара въ воздухѣ въ разныхъ мѣстахъ различно и зависитъ прежде всего отъ наличности и размѣровъ водныхъ бассейновъ, испаряющихъ воду. Надъ океанами и морями воздухъ всегда болѣе влаженъ, чѣмъ надъ материками, а въ странахъ, удаленныхъ отъ моря и бѣдныхъ рѣками и озерами, содержаніе пара въ воздухѣ значительно меньше, чѣмъ въ странахъ, гдѣ рѣки и озера многочисленны. Далѣе, хотя вода испаряется при всякой температурѣ, но съ повышеніемъ температуры испареніе сильно увеличивается, а, слѣдовательно, чѣмъ выше температура, тѣмъ больше, при прочихъ равныхъ условіяхъ, и водяного пара содержится въ воздухѣ. Въ тропическомъ поясѣ воздухъ всегда гораздо болѣе влаженъ, чѣмъ въ странахъ умѣренныхъ или холодныхъ; а въ этихъ послѣднихъ лѣтомъ въ немъ больше паровъ, чѣмъ зимою. Наконецъ, количество водяныхъ паровъ въ воздухѣ уменьшается съ высотою; на высотѣ 2000 метровъ оно равно только половинѣ того количества, которое содержится въ воздухѣ на уровнѣ моря, а на высотѣ 6,500 м.— около $^1/_{10}$ этого количества.

При всякой данной, опредѣленной температурѣ въ воздухѣ можетъ содержаться только опредѣленное количество пара. Такъ въ 1 куб. метрѣ воздуха при—10° Ц. содержится 2,3 грамма водяного пара, при 0°—4,9 гр., при 10°—9,4 гр., при 20°—17,1 гр.

и т. д. Если температура такого **насыщеннаго** водянымъ паромъ воздуха почему-либо понизится, то часть пара должна изъ него выдѣлиться, сгуститься въ воду*). Это, дѣйствительно, и бываетъ, но лишь въ томъ случаѣ, если охлаждающійся водяной паръ соприкасается съ какой-либо твердой поверхностью. Въ природѣ такое образованіе капелекъ воды происходитъ или на поверхности почвы, или же въ воздухѣ, гдѣ роль твердой поверхности играютъ мельчайшія пылинки, носящіяся въ атмосферѣ. Въ первомъ случаѣ получается роса и иней, во второмъ— туманъ и облако.

Роса, т. е. капельки воды, осаждающіяся на поверхности почвы, въ особенности на плохихъ проводникахъ тепла (какъ-то: трава, листья, деревянные предметы), образуется въ ясныя лѣтнія ночи, когда воздухъ достаточно влаженъ и охлажденіе достаточно сильно. Въ сухихъ мѣстностяхъ и въ теплыя облачныя ночи росы не бываетъ; напротивъ, чѣмъ болѣе влаги содержится въ воздухѣ и чѣмъ сильнѣе ночное охлажденіе, тѣмъ обильнѣе роса. Если охлажденіе почвы, а, слѣдовательно, и того слоя воздуха, въ которомъ происходитъ сгущеніе водяного пара, настолько сильно, что температура падаетъ ниже 0^0, то образуется не роса, а **иней**, т. е. мелкіе кристаллики льда.

Воздухъ, нагрѣваясь о земную поверхность, рас-

*) Количество водяныхъ паровъ, содержащихся въ единицѣ объема воздуха (напр., въ 1 куб. метрѣ), выраженное въ граммахъ, носитъ названіе **абсолютной влажности**. А отношеніе количества водяныхъ паровъ, находящихся въ единицѣ объема, къ тому количеству, которое при той же температурѣ могло бы этотъ объемъ насытить, называется **относительной влажностью**. Если, напримѣръ, въ 1 куб. метрѣ воздуха при температурѣ 10^0 содержится 9,4 грамма, то относительная влажность его равна 9,4: 9,4 т. е. 1 (100%); если же въ томъ же объемѣ и при той же температурѣ содержится 4,7 грамма, то относительная влажность равна 4,7: 9,4, т. е. 1/2 ($50^0|_0$).

ширяется, становится легче и поднимается вверхъ. При этомъ онъ, конечно, охлаждается, и на извѣстной высотѣ водяной паръ, находящійся въ немъ, сгущается въ капельки воды. Такое скопленіе мельчайшихъ водяныхъ капелекъ, сгустившихся вокругъ пылинокъ, висящихъ въ воздухѣ, называется облакомъ. Облака плохо пропускаютъ солнечные лучи и потому кажутся намъ бѣлыми или сѣрыми. Высота, на которой образуются и плаваютъ облака, весьма различна (1—5 километровъ). Самыя высокія облака—перистыя; они держатся на высотѣ 9—10 кил. и состоятъ изъ мелкихъ снѣжинокъ. Кромѣ перистыхъ облаковъ, различаютъ еще слоистыя и кучевыя.

Туманъ—это то же облако, но только образовавшееся въ самыхъ нижнихъ слояхъ атмосферы. Подобно облакамъ, туманы бываютъ и лѣтомъ и зимой: лѣтомъ—когда холодный воздухъ приходитъ въ соприкосновеніе съ теплой и влажной землей (надъ лугами, болотами и пр.), зимой—когда теплый и влажный воздухъ соприкасается съ холодной поверхностью земли. Въ океанахъ и моряхъ часто наблюдаются туманы тамъ, гдѣ близко подходятъ другъ къ другу холодныя и теплыя морскія теченія. Очень обыкновенны, напримѣръ, туманы на Нью-Фаундлендской мели, гдѣ встрѣчаются Гольфштромъ и холодное Лабрадорское теченіе.

Водяныя капельки, изъ которыхъ состоитъ туманъ или облако, настолько малы и легки, что свободно плаваютъ въ воздухѣ, то опускаясь, то поднимаясь, въ зависимости отъ воздушныхъ теченій. Но при быстромъ охлажденіи облака мелкія капельки, на поверхности которыхъ продолжаютъ сгущаться водяные пары, увеличиваются въ своихъ

размѣрахъ, сливаются съ сосѣдними капельками и становятся настолько тяжелыми, что начинаютъ падать внизъ въ видѣ дождя. Если температура того слоя воздуха, гдѣ происходитъ сгущеніе, ниже 0°, то вмѣсто дождя выпадаетъ снѣгъ. Дождь, снѣгъ, градъ*), роса, иней называются атмосферными осадками. Количество ихъ измѣряется толщиною того слоя выпавшей воды, который образовался бы, если бы вода не растекалась, не испарялась и не просачивалась въ землю**). На земномъ шарѣ осадки распредѣлены крайне неравномѣрно. Такъ какъ количество ихъ зависитъ прежде всего отъ содержанія водяного пара въ воздухѣ, то въ низшихъ широтахъ осадковъ выпадаетъ значительно больше, чѣмъ въ высшихъ: между 0° и 10° с. ш. годовой слой осадковъ равенъ, въ среднемъ, 212 см., между 30° и 40° с. ш.—59 см., а между 60° и 70° всего 40 см. Далѣе, такъ какъ главнымъ источникомъ осадковъ является море, то, естественно, количество ихъ убываетъ отъ береговъ внутрь страны. Въ Лондонѣ, напримѣръ, въ годъ выпадаетъ 110 см., а въ Саратовѣ, расположенномъ почти подъ тою же широтой,—всего лишь 40 см. Громадное значеніе имѣютъ затѣмъ вѣтры: морскіе вѣтры (напр., пассаты) приносятъ много осадковъ, вѣтры, дующіе съ материковъ, являются обыкновенно сухими. Наконецъ, большое вліяніе на количество осадковъ оказываетъ рельефъ суши; въ гористыхъ мѣстностяхъ, вообще говоря, выпадаетъ больше осадковъ, чѣмъ на низменностяхъ, такъ какъ воз-

---

*) Образованіе града находится въ тѣсной связи съ атмосфернымъ электричествомъ. Величина отдѣльныхъ градинъ весьма различна—отъ горошины до голубинаго яйца и болѣе.

**) Для измѣренія осадковъ служатъ дождемѣры; толщина слоя выпавшей воды выражается въ сантиметр. или миллиметрахъ.

духъ, подымаясь вверхъ, охлаждается и насыщается водяными парами; на склонахъ горъ, обращенныхъ въ сторону дующаго вѣтра, осадковъ всегда больше, чѣмъ на противоположныхъ склонахъ. Наибольшее количество осадковъ выпадаетъ на южномъ склонѣ Гималайскихъ горъ — 1200 см. (Черра-Пунджа), наименьшее — на береговой полосѣ Тихаго океана, между 5^0 и 30^0 южн. шир. — 0,5 — 0,8 см.

Изъ слѣдующей таблицы видно распредѣленіе осадковъ въ Россіи (въ миллиметрахъ)

Европ. Россія, Кавказъ.	мил.	Сибирь, Туркестанъ.	мил.
Варшава	570	Петропавловскъ	1240
Москва	538	Томскъ	505
Петроградъ	475	Иркутскъ	418
Одесса	408	Акмолинскъ	202
Астрахань	151	Вѣрный	592
Батумъ	2370	Ташкентъ	355
Тифлисъ	485	Петроалександровскъ	97
Баку	240	Памирскій постъ	61

Наибольшее количество осадковъ выпадаетъ на Черноморскомъ побережьи Кавказа и на восточномъ побережьи Камчатки; наименьшее — въ низовьяхъ Аму-Дарьи и во внутреннихъ частяхъ Памира.

Климатъ.

Давленіе, температура, влажность воздуха, облачность, осадки, вѣтеръ опредѣляютъ собой погоду, т. е. состояніе атмосферы въ данный короткій промежутокъ времени. Такъ какъ эти элементы подвергаются различнымъ колебаніямъ и встрѣчаются въ самыхъ разнообразныхъ сочетаніяхъ, то и погода

въ одной и той же мѣстности, но въ разные дни, и даже въ разные часы того же дня, бываетъ весьма различна. Для характеристики страны гораздо важнѣе ея климатъ, т. е. среднее состояніе атмосферы за многолѣтній періодъ времени: среднія температуры, среднее давленіе, средняя влажность, среднее количество выпадающихъ осадковъ, преобладающіе вѣтры и пр., и пр. Климатъ отличается постоянствомъ, погода, напротивъ, непрерывно мѣняется.

Различаютъ тропическій климатъ, климатъ умѣренныхъ поясовъ и полярный.

Тропическій климатъ характеризуется высокой средней годовой температурой (20°—28° Ц.) и очень незначительной суточной и годовой амплитудой, такъ что по температурѣ нельзя различить временъ года. Давленіе воздуха въ теченіе года измѣняется такъ же мало, какъ и температура. Влажность воздуха очень велика, и дождливое время года правильно смѣняется сухимъ, при чемъ у экватора наблюдаются два дождливыхъ времени, а ближе къ тропикамъ—одно. Осадковъ, въ среднемъ, выпадаетъ много*) и выпадаютъ они въ видѣ быстро проходящихъ ливней, сопровождающихся сильными грозами. Преобладающими вѣтрами являются пассаты и муссоны. Границами тропическаго климата считаются годовыя изотермы 20°, отстоящія нѣсколько дальше отъ экватора, чѣмъ тропики, и совпадающія съ границами пальмъ.

Климатъ умѣренныхъ поясовъ отличается болѣе низкой годовой температурой, значительной суточной амплитудой, ясно выраженными (въ средней ихъ части) четырьмя временами года,

*) Впрочемъ, и въ этомъ поясѣ есть области сухія.

измѣнчивостью погоды, причиной чему служатъ циклоны, и преобладаніемъ западныхъ вѣтровъ. Границами между умѣренными поясами и полярными служатъ 10°-я изотермы самаго теплаго мѣсяца, совпадающія съ границами распространенія лѣсовъ. Изъ этого уже видно, что климатъ умѣренныхъ поясовъ представляетъ большое разнообразіе. Но это разнообразіе еще больше увеличивается вслѣдствіе вліянія океановъ, холодныхъ и теплыхъ морскихъ теченій, господствующихъ въ данной мѣстности вѣтровъ и т. п. Такъ, климатъ можетъ быть или морскимъ*), т. е. имѣть теплую зиму и прохладное лѣто, или континентальнымъ, т. е. отличаться холодной зимой и жаркимъ лѣтомъ, можетъ быть сухимъ или влажнымъ; осадки могутъ выпадать или зимой, или лѣтомъ, или, наконецъ, во всѣ времена года и пр.

Полярный климатъ характеризуется очень низкой годовой температурой (ниже 0°), короткимъ прохладнымъ лѣтомъ (5° — 8°) и продолжительной суровой зимой. Количество осадковъ бываетъ незначительно и большая часть ихъ выпадаетъ въ видѣ снѣга.

VI. Растительныя сообщества и распредѣленіе ихъ на земномъ шарѣ.

Отъ климата и главнымъ образомъ отъ теплоты и влажности зависитъ и растительный міръ той или иной страны. Различаютъ слѣдующія растительныя

*) Морской климатъ имѣетъ годовую амплитуду не больше 15°.

сообщества: сообщества деревьевъ (лѣса), сообщества кустарниковъ, сообщества травъ (саванны и степи) и сообщества мховъ и лишайниковъ.

Лѣса.

Въ тѣхъ мѣстахъ тропическаго пояса, гдѣ выпадаетъ много осадковъ, находятся тропическіе лѣса. Они отличаются прежде всего богатствомъ и разнообразіемъ растительныхъ видовъ: здѣсь рѣдко можно встрѣтить рядомъ два дерева одной породы, еще рѣже встрѣчаются заросли изъ одинаковыхъ деревьевъ*). Хвойныя деревья въ тропическихъ лѣсахъ отсутствуютъ, преобладаютъ лиственныя, растущія круглый годъ безъ перерыва, съ крупными, темно-зелеными, кожистыми, блестящими листьями, остающимися на деревѣ 13 — 14 мѣсяцевъ. Характерными для тропическихъ лѣсовъ деревьями — являются пальмы, простой, невѣтвистый стволъ которыхъ несетъ на вершинѣ крону огромныхъ перистыхъ листьевъ. Деревья расположены въ нѣсколько ярусовъ, или этажей. Подъ верхнимъ этажомъ деревьевъ, высокіе, толстые, лишеные вѣтвей стволы которыхъ подымаются на высоту 40 – 50 метровъ, растутъ другія, достигающія 20—30 м., подъ ними—еще болѣе низкія и т. д. Ліаны, т. е. разнообразныя вьющіяся и лазащія растенія, обвиваютъ и переплетаютъ стволы и вѣтви деревьевъ, перебрасываются съ дерева на дерево, свѣшиваются съ ихъ вершинъ, стелются по землѣ и дѣлаютъ тропи-

*) Таковы, напримѣръ, папоротниковые лѣса Австраліи, бамбуковые лѣса Индостана и Индо-Китая, пальмовые лѣса (масличныя пальмы) Западной Африки. Къ нимъ принадлежатъ также мангровые лѣса, растущіе на морскихъ побережьяхъ, затопляемыхъ приливами.

ческій лѣсъ почти непроходимымъ. Столь же характерны для тропическаго лѣса эпифиты и паразиты. Эпифитами называются растенія, укореняющіяся на деревьяхъ, но не обвивающіяся вокругъ нихъ; пищу они получаютъ изъ воздуха при помощи листьевъ и такъ называемыхъ воздушныхъ корней. Паразиты—это растенія, поселяющіяся на деревьяхъ и питающіяся ихъ соками. Тропическіе лѣса занимаютъ бассейнъ Амазонки (сельвасы) и Вестъ-Индію, бассейнъ Конго, берега Гвинейскаго залива и островъ Мадагаскаръ, часть полуострова Индостана, о-въ Цейлонъ, Индо-Китай, всѣ острова Малайскаго архипелага, Новую Гвинею и сѣверное побережье Австраліи.

Подтропическіе лѣса состоятъ преимущественно изъ вѣчно-зеленыхъ деревьевъ, приспособленныхъ къ теплой зимѣ и продолжительному сухому лѣту. Здѣсь часто встрѣчаются маслины, лавры, мирты, вѣчно-зеленые дубы, рожковыя деревья, эвкалипты; изъ хвойныхъ — пиніи, кипарисы. Ліаны и эпифиты въ этихъ лѣсахъ отсутствуютъ. Къ области подтропическихъ лѣсовъ принадлежатъ страны, прилегающія къ Средиземному морю, Китай, часть Японіи, юго-восточная часть Австраліи, Тасманія, Новая Зеландія, Чили и пр.

Лѣса умѣреннаго пояса находятся только въ сѣверномъ полушаріи, гдѣ они занимаютъ обширную полосу въ Азіи, Европѣ и Сѣв. Америкѣ. Эти лѣса въ сѣверной части состоятъ главнымъ образомъ изъ хвойныхъ деревьевъ, а въ болѣе южныхъ мѣстахъ—изъ лиственныхъ, съ опадающими на зиму листьями. Изъ хвойныхъ деревьевъ чаще всего здѣсь встрѣчаются ель, сосна, пихта, лиственница, кедръ, а изъ лиственныхъ—букъ, дубъ, бере-

за и др.*), при чемъ преобладаетъ какая-нибудь одна порода. Лѣса Сѣв. Америки, впрочемъ, нѣсколько отличаются отъ европейскихъ и азіатскихъ лѣсовъ: въ нихъ гораздо больше разнообразія, гораздо больше различныхъ породъ деревьевъ, и сами деревья достигаютъ болѣе крупныхъ размѣровъ**). Другое различіе заключается въ томъ, что въ Америкѣ кустарники, образующіе такъ называемый подлѣсокъ, имѣютъ значительно большую высоту и, вообще, лучше развиты, чѣмъ въ Старомъ Свѣтѣ. Объясняется это, конечно, большимъ количествомъ выпадающихъ осадковъ.

Сообщества кустарниковъ.

Во всей Средиземноморской области, а въ особенности на Корсикѣ, на островахъ Далмаціи, на сѣверномъ побережьи Эгейскаго моря очень распространены кустарниковыя заросли, извѣстныя подъ именемъ макисовъ. Макисы (маккія) состоятъ изъ вѣчно-зеленыхъ кустарниковъ съ кожистыми, жесткими, блестящими листьями и достигаютъ 1—2 метровъ высоты. Въ образованіи ихъ принимаютъ участіе вереск, дроки, кустарниковидныя формы лавровыхъ и миртовыхъ деревьевъ, олеандровъ и пр. Переплетенные вьющимися растеніями, они представляютъ въ иныхъ мѣстахъ совершенно непроходимую чащу. Кустарниковыя заросли зани-

---

*) Липа, кленъ, ясень, ольха, осина, вязъ, грабъ.

**) Наша обыкновенная ель рѣдко достигаетъ 60 мет. высоты, а сосна—50 м.; между тѣмъ ель Дугласа имѣетъ 80—100 м., а мамонтовое дерево—100—140 м., это послѣднее дерево, принадлежащее тоже къ хвойнымъ (кипарисовымъ), растетъ въ Сіеррѣ—Невадѣ и по высотѣ уступаетъ только австралійскимъ эвкалиптамъ (140—150 м.).

маютъ также обширныя пространства въ Патагоніи, Мексикѣ, Южной Африкѣ и особенно во внутренней Австраліи, гдѣ онѣ носятъ названіе скруба. Скрубъ состоитъ изъ вѣчно-зеленыхъ низкорослыхъ (3—4 м.) акацій и эвкалиптовъ съ мелкими, нерѣдко иглообразными, темно-сѣрыми листьями.

Нѣчто среднее между кустарниковыми сообществами и настоящими лѣсами представляютъ собой заросли саксаула, занимающія въ песчаныхъ пустыняхъ Туркестана сотни тысячъ десятинъ. Саксаулъ—это дерево, достигающее всего 5 — 6 метровъ высоты; кривой, скрученный, узловатый и вѣтвистый стволъ его, толщиною до 20 см., сѣраго цвѣта, несетъ массу тонкихъ, безлиственныхъ зеленыхъ вѣтвей, концы которыхъ иногда свѣшиваются внизъ, напоминая плакучія ивы. Саксаулъ растетъ на голыхъ пескахъ; здѣсь нѣтъ ни травы, ни цвѣтовъ, нѣтъ тѣни и прохлады, не слышно ни пѣнія птицъ, ни шелеста листьевъ—однимъ словомъ, нѣтъ ничего того, что мы считаемъ необходимой принадлежностью лѣса. Но, съ другой стороны, саксауловыя деревья расположены довольно далеко одно отъ другого и потому мало похожи на „заросли“ кустарниковъ.

Саванны и степи.

Саванны — это покрытыя травой пространства съ разсѣянными по нимъ деревьями. Въ тропическомъ поясѣ онѣ находятся рядомъ съ тропическими лѣсами, окаймляя ихъ и съ сѣвера и съ юга. Въ дождливое время года саванны покрываются густой и высокой, часто въ ростъ человѣка, травой; въ су-

хое же время трава эта желтѣетъ и высыхаетъ, а многія деревья, разбросанныя въ саваннахъ или по-одиночкѣ, или группами, сбрасываютъ свою листву. Въ саваннахъ Африки чаще всего встрѣчаются акаціи, мимозы, громадные баобабы, съ толстымъ стволомъ, иногда до 8 метровъ въ поперечникѣ, древовидные молочайники съ сочными стволами безъ листьевъ и др. Въ саваннахъ Оринокской низменности, называемыхъ льяносами, преобладаютъ различныя пальмы, въ кампосахъ Бразиліи пальмы и араукаріи, а въ саваннахъ Индіи, очень похожихъ на саванны Африки—бамбукъ*).

Степи отличаются отъ саваннъ не только тѣмъ, что это совершенно безлѣсныя пространства, что въ нихъ нѣтъ деревьевъ, а встрѣчаются только кустарники, но также и тѣмъ, что здѣсь растительность имѣетъ два періода покоя: одинъ, зависящій отъ лѣтняго зноя, другой отъ зимнихъ холодовъ. Если степь покрыта болѣе или менѣе густой травой, образующей иногда настоящій дернъ, то такая степь называется травянистой**). Изъ растеній въ ней преобладаютъ многолѣтніе злаки съ дерновинами и различныя травы съ луковицами и клубнями; кустарники отсутствуютъ. Къ такимъ травянистымъ степямъ принадлежатъ южно-русскія степи, венгерская пушта, сѣверо-американскія преріи, пампасы Аргентины и др. На глинистыхъ и, въ особенности, на песчаныхъ почвахъ травяной покровъ развитъ весьма слабо и никогда не бываетъ сплошнымъ: растенія растутъ отдѣльными экземплярами

---

*) Часто въ саваннахъ деревья растутъ густыми плотными рядами вдоль береговъ рѣкъ, образуя такъ называемые галлерейные лѣса.

**) Почва въ такихъ степяхъ большей частью черноземная, иногда — лессовая.

и сидятъ съ большими промежутками; часто встрѣчаются низкіе, иногда колючіе, кустарники. Такія глинистыя, песчаныя и солончаковыя степи постепенно переходятъ въ пустыни, нерѣдко совершенно лишенныя всякой растительности*). Эти степи и пустыни тянутся широкой полосой и въ сѣверномъ и въ южномъ полушаріи. Въ сѣверномъ полушаріи къ нимъ относятся: Сахара, Аравійская пустыня, пустыни Персіи (Большая Соленая пустыня), степи и пустыни Туркестана (степи Усть-Урта, пески Кара-Кумъ, Кизылъ-Кумъ, Муюнъ-Кумъ, степь Бекъ-Пакъ-Дала и др.), Такла-Маканъ, Гоби, степи Колорадо въ Сѣвер. Америкѣ. Въ южномъ полушаріи къ нимъ принадлежатъ: пустыня Калахари въ Африкѣ, пустыня Атакама, степи Пуны (плоскогорія въ Андахъ Южной Америки), пустыни и степи Австраліи.

Невольно возникаетъ вопросъ: почему же въ степяхъ и саваннахъ или совсѣмъ нѣтъ деревьевъ, или ихъ мало и растутъ онѣ разбросанно? Одного, общаго отвѣта на этотъ вопросъ не существуетъ; можно лишь утверждать, что отсутствіе деревьевъ въ степяхъ нельзя объяснить только климатическими причинами. На нѣкоторыхъ равнинахъ лѣса еще не появились, на другихъ — уже исчезли; да и исчезнуть они могли вслѣдствіе разныхъ причинъ: измѣненія климата, пожаровъ, вырубанія и пр. Что касается нашихъ южно-русскихъ степей, то взгляды разныхъ изслѣдователей на причины отсутствія лѣсовъ въ степной области весьма различны, и мы не можемъ даже съ увѣренностью сказать, исчезли ли здѣсь лѣса, или ихъ никогда не было.

---

*) Очень трудно установить различіе, провести грань между пустынной степью и пустыней. Дѣло въ томъ, что и въ пустыняхъ рѣдко попадаются такія мѣста, гдѣ нѣтъ никакихъ растеній, и многія такъ называемыя „пустыни“ посѣщаются кочевниками и ихъ стадами.

Сообщества мховъ и лишайниковъ.

Эти сообщества образуютъ торфяныя болота, съ которыми мы уже познакомились*), и тундры.

Тундрами называются обширныя, плоскія или, рѣже, холмистыя, безлѣсныя пространства, покрытыя мхами и лишайниками. Онѣ окаймляютъ въ видѣ болѣе или менѣе широкой полосы берега Сѣвернаго Ледовитаго океана; на югѣ границей ихъ служитъ 10°-ая іюльская изотерма, т. е. сѣверная граница древесной растительности. Такъ какъ почва въ этой полосѣ вѣчно мерзлая, оттаивающая лѣтомъ лишь на незначительную глубину, то талая вода не можетъ просачиваться въ землю и, собираясь въ болѣе низкихъ мѣстахъ, заболачивается и зарастаетъ мхомъ. Такія моховыя тундры распространены преимущественно въ Сѣверной Европѣ и Западной Сибири. Напротивъ, въ Восточной Сибири и въ полярной части Сѣверной Америки, гдѣ твердыя породы залегаютъ близъ поверхности и почва болѣе или менѣе суха, преобладаютъ лишайниковыя тундры. Изъ цвѣтковыхъ растеній въ тундрахъ встрѣчаются лютики, незабудки, одуванчики, гвоздики, лапчатки, камнеломки. Довольно многочисленны и ягодныя растенія: морошка, черника, голубика, брусника и клюква**). Благодаря вѣчной мерзлотѣ деревья въ тундрѣ расти не могутъ; кое-гдѣ попадаются, впрочемъ, прижимающіяся къ землѣ, карликовыя формы ивы да березы.

---

*) См. стр. 61.

**) Клюква—низенькій кустарникъ съ слабыми, стелющимися по землѣ стеблями, растущій преимущественно по дерновинамъ торфяного мха. Цвѣты клюквы розово-красные, на длинныхъ цвѣтоножкахъ; плоды (ягоды) лежатъ на землѣ и созрѣваютъ поздней осенью.

Горизонтальные и вертикальные поясы растительности.

Всю растительность земного шара, въ зависимости отъ климатическихъ условій, можно раздѣлить на слѣдующіе пять поясовъ:

1. Арктическій поясъ (тундры).

2. Поясъ хвойныхъ и смѣшанныхъ лѣсовъ.

3. Сѣверный поясъ сухихъ подтропическихъ областей (степи и пустыни, кустарниковыя заросли, вѣчно-зеленые подтропическіе лѣса).

4. Поясъ вѣчно-зеленой тропической растительности (тропическіе лѣса и саванны).

5. Южный поясъ сухихъ подтропическихъ областей (тѣ же растительныя сообщества, что и въ сѣверномъ поясѣ).

Такъ какъ температура съ высотой понижается, то, поднимаясь на какую-нибудь высокую гору, расположенную въ тропическомъ поясѣ, мы въ правѣ ожидать, что встрѣтимъ на ней тѣ же измѣненія въ растительномъ царствѣ, какія встрѣчаемъ, передвигаясь отъ экватора къ полюсу. И дѣйствительно, вертикальные поясы растительности соотвѣтствуютъ, хотя и не вполнѣ, горизонтальнымъ. Тропическіе лѣса смѣняются вѣчнозелеными лиственными деревьями, за ними слѣдуютъ деревья, сбрасывающія на зиму свои листья, выше расположены хвойныя деревья, еще выше—альпійскіе кустарники и травы и, наконецъ, на самомъ верху, на скалахъ, не покрытыхъ вѣчнымъ снѣгомъ, растутъ мхи и лишайники.

VII. Распредѣленіе животныхъ на земномъ шарѣ.

Какъ извѣстно, фауна полярныхъ странъ рѣзко отличается отъ фауны умѣреннаго и тропическаго поясовъ. Слѣдовательно, различіе въ животномъ мірѣ той или иной области въ значительной мѣрѣ зависитъ отъ климата. Вліяніе растительности на мѣстообитаніе животныхъ обнаруживается, напримѣръ, въ томъ, что многія лѣсныя животныя (бѣлки, куницы, обезьяны, дятлы, попугаи) не могутъ жить въ степяхъ и, наоборотъ, многія животныя степей (различныя антилопы, зебры, суслики, страусы, дрофы) никогда не встрѣчаются въ лѣсахъ. Но если бы распредѣленіе животныхъ на земномъ шарѣ зависило только отъ климата и растительности, то въ тропическихъ лѣсахъ, напримѣръ, или въ степяхъ умѣреннаго пояса должны бы встрѣчаться близкія формы животныхъ, безразлично, гдѣ бы эти лѣса или степи не находились—въ Африкѣ, Америкѣ или въ какой-нибудь другой части свѣта. Но это не такъ: въ сельвасахъ Южной Америки живутъ совершенно иныя животныя, чѣмъ въ тропическихъ лѣсахъ Индостана, степи Африки по своей фаунѣ не имѣютъ ничего общаго съ степями Австраліи. Необходимо, значитъ, допустить, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ животный міръ различныхъ областей развивался самостоятельно, обособленно, не приходя въ соприкосновеніе съ сосѣднимъ; въ другихъ же случаяхъ, когда не было препятствій для распространенія животныхъ формъ, даже въ отдаленныхъ другъ отъ друга областяхъ замѣчается сходная фауна.

Весь земной шаръ, по отношенію къ населяющимъ его животнымъ (млекопитающимъ, птицамъ и пресмыкающимся), раздѣляется на шесть областей, и каждая изъ этихъ областей имѣетъ своихъ, ей одной свойственныхъ, животныхъ. Области эти— слѣдующія:

1. Палеарктическая.
2. Неоарктическая.
3. Индійская.
4. Эфіопская.
5. Неотропическая.
6. Австралійская.

Въ составъ палеарктической области входитъ вся Европа, вся Азія (кромѣ южной) и сѣверная Африка (до Сахары). На побережьи Сѣв. Ледовитаго океана и въ тундрахъ живутъ бѣлые медвѣди, песцы (полярныя лисицы), сѣверные олени. Въ лѣсахъ—бурые медвѣди, волки, лисицы, куницы, барсуки, лоси, косули, олени. Въ степяхъ—суслики, тушканчики, нѣкоторые виды антилопъ, куланы (дикіе ослы), шакалы. На горахъ—козероги, серны, горные бараны, яки (въ Тибетѣ), сурки.

Неоарктической областью называется вся Сѣверная Америка. Изъ животныхъ, свойственныхъ только этой области, назовемъ сѣраго медвѣдя, мускуснаго быка, бизона, опоссума, енота, индѣйку, гремучую змѣю.

Въ составъ индійской области входитъ Индостанъ, Индо-Китай, Цейлонъ и Малайскій архипелагъ. Характерными животными являются: орангъ-утангъ, гиббонъ, индійскій слонъ и носорогъ, бенгальскій тигръ, тапиръ, очковая змѣя.

Къ эфіопской области принадлежитъ вся Африка (кромѣ сѣверной), южная Аравія и Мадага-

скаръ. Здѣсь живутъ африканскіе слоны, бегемоты, носороги, жираффы, зебры, различныя антилопы, львы, леопарды, гориллы, шимпанзе, павіаны, страусы и пр.

Неотропическая область занимаетъ всю южную и Центральную Америку. Этой области свойственны хвостатыя обезьяны, ягуары, пумы, лѣнивцы, муравьѣды, броненосцы, ламы, кондоры, колибри.

Въ австралійской области живутъ различные виды сумчатыхъ (напр., кенгуру), утконосы, ехидны, казуары, лирохвосты, райскія птицы, какаду.

Животный міръ морей и океановъ поражаетъ разнообразіемъ и многочисленностью своихъ представителей, особенно по сравненію съ его растительнымъ міромъ. Преобладаютъ, конечно, безпозвоночныя животныя: простѣйшія (инфузоріи, корненожки), кишечно-полостныя (актиніи, коралловые полипы, медузы), иглокожія (морскія звѣзды, морскіе ежи, голотуріи), мягкотѣлыя, или моллюски, черви, а изъ членистоногихъ—ракообразныя. Всѣ эти животныя, за исключеніемъ нѣкоторыхъ головоногихъ моллюсковъ (осьминоги, спруты) и червей, отличаются незначительной величиной и для человѣка особеннаго значенія не имѣютъ. Лишь немногія изъ нихъ употребляются въ пищу (устрицы, омары, каракатицы, трепанги) или оказываются для человѣка цѣнными въ другомъ отношеніи (губки, красные кораллы, жемчужницы). Изъ позвоночныхъ животныхъ первое мѣсто и по числу видовъ и по ихъ значенію для человѣка безспорно занимаютъ рыбы. Сельдь, треска, кета, макрель, тунцы, сардины и многія другія составляютъ важный продуктъ питанія милліоновъ людей. Морскія млекопитающія, напр., киты, кашалоты, бѣлухи, моржи, тюлени, котики

пр., по той пользѣ, которую извлекаетъ изъ нихъ человѣкъ, значительно уступаютъ рыбамъ. Изъ пресмыкающихся въ моряхъ живутъ лишь нѣсколько видовъ черепахъ и змѣй.

VIII. ЧЕЛОВѢКЪ.

Численность и распредѣленіе человѣчества.

Такъ какъ народныя переписи, которыя являются наиболѣе точнымъ и вѣрнымъ способомъ исчисленія населенія, во многихъ внѣевропейскихъ странахъ совсѣмъ не производятся, то понятно, что и численность человѣчества, населяющаго земной шаръ, можетъ быть опредѣлена лишь приблизительно. Въ настоящее время число жителей на земномъ шарѣ опредѣляется въ 1630—1690 милліоновъ. Слѣдующая таблица показываетъ распредѣленіе населенія по частямъ свѣта и плотность населенія, т. е. число жителей, приходящихся на 1 квад. километръ.

Части свѣта.	Число жителей.	Пространство*).	Плотность.
Азія	900,000,000	44,180,400	20,3
Европа	450,000,000	10,000,000	45
Америка . . .	170,000,000	42,300,000	4
Африка . . .	160,000,000	29,820,000	5,3
Австралія и Океанія	7,000,000	8,960,000	0,8

Изъ этой таблицы видно, что больше половины всѣхъ жителей земли живетъ въ Азіи, больше четверти — въ Европѣ, а на Америку, Африку и Ав-

*) Съ островами.

стралію приходится лишь одна пятая, т. е. 20% всего населенія. Наибольшей плотностью отличается Европа; Азія уступаетъ ей въ этомъ отношеніи въ два раза, плотность же остальныхъ частей свѣта очень незначительна.

Но, конечно, и въ каждой отдѣльной части свѣта населеніе распредѣлено неравномѣрно: есть страны густо-населенныя, умѣренно-населенныя, есть рѣдко-населенныя, есть и такія, которыя совсѣмъ не заселены. Къ странамъ густо-населеннымъ, съ плотностью отъ 100 до 200 человѣкъ (и выше) на 1 кв. километръ, принадлежатъ: Индія (низменность р. Ганга), Китай (Китайская низменность), Японія, островъ Ява, Египетъ, а въ Европѣ — Бельгія, Голландія, Англія, Италія и Германія, т. е. какъ разъ тѣ страны, въ которыхъ благодаря благопріятнымъ почвеннымъ и климатическимъ условіямъ издавна была развита земледѣльческая культура, или же тѣ, въ которыхъ развилась обрабатывающая промышленность. Въ общемъ, густо заселенныя страны занимаютъ незначительную площадь въ 3 мил. кв. кил., но на этой площади живетъ около четверти всего населенія земного шара.

Къ странамъ умѣренно-населеннымъ, съ плотностью отъ 10 до 100 человѣкъ на 1 кв. кил., принадлежатъ: Европейская Россія*) и остальныя государства Европы, Соединенные Штаты (восточная и средняя часть ихъ), Мексика, Индостанъ, Индо-Китай, Суданъ, побережье Гвинейскаго залива.

Остальныя страны принадлежатъ къ числу рѣдконаселенныхъ, и наименѣе населенными изъ нихъ

*) Плотность населенія Европейской Россіи—28 чел. на 1 кв кил., плотность населенія всей Россійской Имперіи—8 чел. на 1 кв. кил.; наиболѣе плотно населены губерніи Привислинскаго края, а также Московская, Подольская и Кіевская.

являются тѣ, которыя заняты тундрами и тайгой, степями и пустынями. Совершенно не заселены арктическіе и антарктическіе острова, внутреннія области Австраліи, Сахары, Аравіи, пустыни Гоби и, конечно, покрытые вѣчнымъ снѣгомъ гребни и вершины горъ.

Человѣческія расы, племена и народы.

Расой называется группа племенъ, сходныхъ между собою по нѣкоторымъ физическимъ признакамъ (по цвѣту кожи, формѣ черепа, по цвѣту и формѣ волосъ и пр.) и происшедшихъ отъ общихъ предковъ. Обыкновенно все человѣчество дѣлятъ на три расы: бѣлую, желтую и черную.

Народы бѣлой расы (средиземной, кавказской) занимаютъ почти всю Европу, всю сѣверную Африку и значительную часть западной и южной Азіи. По языку ихъ раздѣляютъ на арійцевъ, семитовъ и хамитовъ. Арійцы самые многочисленные: къ нимъ принадлежатъ индусы, персы, таджики, афганцы, курды, осетины, армяне, славяне, германцы*) романскіе народы, литовцы, греки, албанцы, кельты. Къ семитамъ относятся евреи, арабы, сирійцы и пр., а къ хамитамъ—берберы, нубійцы, феллахи, сомалійцы, галласы и др. Къ средиземной расѣ принадлежатъ также кавказскіе горцы (черкесы, абхазцы, лезгины) и картвельская группа народовъ—грузины, имеретины, гурійцы, мингрельцы. Положеніе ихъ еще не вполнѣ выяснено, но, повидимому, ближе всего они стоятъ къ хамитамъ.

---

*) Европейскіе арійцы колонизовали также Сѣверную и Южную Америку, Австралію, Новую Зеландію и южную Африку.

Желтая (монгольская) раса занимаетъ большую часть Азіи, часть сѣверной Европы, всю Америку и острова Тихаго океана. Къ ней принадлежатъ эскимосы и индѣйцы Сѣверной и Южной Америки, полинезійцы, малайцы Зондскихъ, Филиппинскихъ острововъ, Формозы и Малакки, мадагассы восточнаго Мадагаскара, китайцы, корейцы, японцы, жители Индо-Китая (сіамцы, бирманцы, аннамиты), гиляки, камчадалы, чукчи, айносы и, наконецъ многочисленные народы урало-алтайскаго племени*). По численности желтая раса значительно уступаетъ бѣлой.

Къ черной расѣ принадлежатъ негры (суданскіе и банту), готтентоты и бушмены, дравиды, живущіе въ южной части Индостана и на островѣ Цейлонѣ, папуасы, населяющіе Новую Гвинею и острова Меланезіи, и австралійцы, населяющіе Австралію.

Люди, говорящіе на одномъ и томъ же языкѣ, составляютъ одинъ народъ, а народы, говорящіе на сходныхъ языкахъ, составляютъ одно племя. Такъ, напримѣръ, французы, испанцы, португальцы, итальянцы, румыны образуютъ одну группу народовъ, или одно племя — романское; русскіе, поляки, чехи, словаки, сербы, черногорцы, болгары, хорваты, словенцы принадлежатъ къ славянскому племени, а нѣмцы, голландцы, фламандцы, шведы, норвежцы, датчане, англичане—къ германскому.

---

*) Урало-алтайская группа дѣлится на пять вѣтвей: 1) уральскую, къ которой принадлежатъ финны, корелы, эсты, лопари, зыряне, вотяки, пермяки, мордва, черемисы, остяки, вогулы, венгры (мадьяры) и др.; 2) монгольскую—монголы, калмыки, буряты; 3) тюркскую—турки, татары, киргизы, якуты, башкиры, туркмены, узбеки и пр.; 4) тунгусскую — тунгусы, гольды, орочоны; 5) самоѣдскую — самоѣды. Всѣ эти народы, за исключеніемъ турокъ и венгровъ, живутъ въ Россіи.

Формы быта.

(Бродячіе звѣроловы, кочевники, осѣдлые земледѣльцы).

Культурой называется общее состояніе народа въ матеріальномъ и духовномъ отношеніи. Но духовная культура, т. е. обычаи и вѣрованія, письменность, литература, наука, искусство, государственныя и общественныя учрежденія, находятся въ тѣсной связи съ матеріальной культурой, зависятъ отъ образа жизни народа, отъ тѣхъ или иныхъ формъ хозяйственной дѣятельности его, отъ большаго или меньшаго развитія промышленности и торговли.

На самой низкой ступени стоятъ тѣ народы, которыхъ мы называемъ первобытными, которые занимаются лишь собираніемъ плодовъ и корней дико растущихъ растеній да охотой. Благодаря отсутствію запасовъ они находятся въ полной зависимости отъ внѣшнихъ условій, отъ всякихъ случайностей, которыхъ нельзя предвидѣть и предотвратить. Изобиліе даровъ природы постоянно смѣняется недостаткомъ, нуждой, голодомъ, и потому они въ поискахъ пищи вынуждены вести бродячій образъ жизни, разсѣиваться на большихъ пространствахъ, распадаться на мелкія группы, ведущія между собой безпрерывныя войны. Впрочемъ, такихъ бродячихъ народовъ въ настоящее время осталось уже немного — австралійцы, индѣйцы внутренней Бразиліи, бушмены южной Африки, карликовые народы бассейна Конго, веддасы о-ва Цейлона и нѣкоторые другіе.

На болѣе высокой степени развитія находятся кочующіе народы, занимающіеся скотоводствомъ.

Въ кочевомъ быту продовольствіе человѣка не зависитъ отъ случайностей охоты, а обуславливается запасомъ скота и получаемыхъ отъ него продуктовъ. Скотъ даетъ ему пищу—мясо и молоко, доставляетъ ему шерсть и кожи, изъ которыхъ онъ приготовляетъ себѣ жилище и одежду. Правда, и эти народы не могутъ вести осѣдлаго образа жизни, а вынуждены по мѣрѣ истребленія скотомъ корма перекочевывать съ одного мѣста на другое; но эти перекочевки отличаются правильностью, происходятъ черезъ опредѣленные промежутки времени и въ строго опредѣленныхъ (обычнымъ правомъ) границахъ. Кромѣ того, надзоръ за скотомъ не поглощаетъ всего времени человѣка; является возможность употреблять свой досугъ на пріобрѣтеніе знаній, на расширеніе своего кругозора. Къ кочевникамъ—скотоводамъ въ настоящее время принадлежатъ монголы, киргизы, калмыки, тангуты, многія племена арабовъ, готтентоты, а также лопари, самоѣды, чукчи, занимающіеся въ тундрахъ Европы и Азіи оленеводствомъ.

Кочевой бытъ можетъ продолжаться только до тѣхъ поръ, пока скотъ находитъ достаточно корма, т. е. пока не заняты всѣ естественныя пастбища. Разъ это случилось, то съ увеличеніемъ населенія, кочевникамъ остается только перейти къ земледѣлію, такъ какъ даже первобытное земледѣліе способно прокормить на томъ же пространствѣ въ 20—30 разъ большее число людей, чѣмъ кочевое скотоводство.

Переходъ къ земледѣлію, къ воздѣлыванію различныхъ растеній не только приводитъ человѣка къ осѣдлому образу жизни, не допуская частой перемѣны мѣста, не только способствуетъ накопленію

матеріальныхъ благъ и обмѣну продуктами, но, главное, пріучаетъ его къ правильному, постоянному, распредѣленному по временамъ года, труду. Такъ какъ отъ затраченнаго на землю труда зависитъ и производительность земли, такъ какъ, съ другой стороны, воздѣлываніе растеній допускаетъ всевозможныя улучшенія, усовершенствованія, то, понятно, что желаніе собрать съ единицы площади возможно больше продуктовъ побуждаетъ земледѣльца и лучше обрабатывать землю, и пробовать новые пріемы, способы хозяйства, и переходить къ воздѣлыванію другихъ, болѣе доходныхъ растеній.

Системы земледѣлія.

Урожайность хлѣбовъ, т. е. количество хлѣба, собираемаго съ единицы площади, испытываетъ сильныя колебанія, такъ какъ зависитъ отъ разныхъ причинъ*). Важнѣйшія изъ этихъ причинъ слѣдующія: климатическія условія (тепло, влага), большее или меньшее плодородіе почвы, болѣе или менѣе тщательная обработка земли, количество и качество удобренія, большая или меньшая засоренность сѣмянъ, употребляемыхъ для посѣва и, наконецъ, способы хозяйства или, какъ ихъ называютъ, системы земледѣлія.

Остановимся на этихъ послѣднихъ. Различаютъ слѣдующія системы земледѣлія: залежную, подсѣчную, трехпольную и многопольную.

Залежная система заключается въ томъ, что

*) Средняя урожайность хлѣбовъ въ Европ. Россіи (на крестьянскихъ земляхъ) — около 50 п. съ десятины.

какой-либо участокъ степи распахивается и засѣвается, безъ всякаго удобренія, въ теченіе 5—6 лѣтъ. Затѣмъ этотъ участокъ переходитъ въ „залежь“, т. е. забрасывается, зарастаетъ сначала сорными травами, „бурьяномъ“, а потомъ мягкой, сочной травой, и служитъ или пастбищемъ для скота, или мѣстомъ для сѣнокоса. Въ это время распахиваются другіе участки степи, а лѣтъ черезъ 15, когда почва „залежи“ снова обогатится необходимыми для растеній солями, залежь эта опять обрабатывается. Само собой разумѣется, что залежная система можетъ практиковаться только тамъ, гдѣ земли еще много. Въ Россіи она распространена въ заволжскихъ степяхъ, въ Предкавказьѣ и въ степныхъ мѣстахъ Сибири.

Всѣ кочевники—скотоводы, переходя къ земледѣлію, начинаютъ практиковать залежную систему, тѣмъ болѣе, что эта система позволяетъ имъ не бросать своего любимаго занятія—разведенія домашнихъ животныхъ. Въ иныхъ условіяхъ находятся тѣ бродячіе охотники-звѣроловы, которыхъ необходимость вынуждаетъ приняться за воздѣлываніе земли. Приготовить землю подъ пашню въ лѣсу гораздо труднѣе, чѣмъ въ степи: нужно вырубить деревья, выкорчевать пни, сжечь ихъ, и затѣмъ ужъ распахать удобренную золою землю. Посѣвъ на такой почвѣ производится до тѣхъ поръ, пока почва не истощится (лѣтъ 5—6), а затѣмъ участокъ этотъ забрасываютъ и переходятъ къ новому, съ которымъ поступаютъ такимъ же образомъ. Эта система, извѣстная подъ именемъ подсѣчной, встрѣчается еще въ Сибири (въ тайгѣ) и кое-гдѣ на сѣверѣ и сѣверо-востокѣ Европейской Россіи.

Трехпольная система состоитъ въ томъ,

что пашня дѣлится на три поля: озимое, яровое и паровое. Озимое поле засѣвается осенью (рожью, пшеницей), яровое—весной (овсомъ, пшеницей, ячменемъ), а паровое поле вспахивается, но оставляется безъ посѣва, отдыхаетъ. Особеннымъ распространеніемъ пользуется трехпольная система въ Европейской Россіи и Сибири.

Въ Западной Европѣ давно уже перешли къ многопольной, или плодоперемѣнной системѣ. Преимущество этой послѣдней системы заключается главнымъ образомъ въ томъ, что при ней ни одинъ клочокъ земли не остается безъ использованія, между тѣмъ какъ при трехпольной системѣ цѣлая треть земли не обрабатывается, пустуетъ. Весь участокъ земли дѣлится на шесть, восемь и больше полей, при чемъ одни поля засѣваются озимыми и яровыми злаками, другія — корнеплодами, третьи — кормовыми травами и пр.; на другой годъ засѣваются тоже всѣ поля, но растенія чередуются съ такимъ расчетомъ, чтобы однѣ изъ нихъ возвращали почвѣ тѣ вещества, которыя извлекаются другими. Въ Россіи плодоперемѣнная система распространена главнымъ образомъ въ Прибалтійскомъ и Привислинскомъ краѣ.

Въ Туркестанѣ, какъ и во многихъ другихъ странахъ*), гдѣ выпадаетъ незначительное количество осадковъ, земледѣліе возможно лишь благодаря искусственному орошенію, или ирригаціи. Для орошенія земель жители Туркестана издавна пользовались преимущественно водою рѣкъ, которыя отличаются нѣкоторыми очень цѣнными для

*) Въ Египтѣ, Персіи, въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Индіи, Соединенныхъ Штатахъ, въ Италіи (въ Ломбардіи), въ Испаніи (въ Гранадѣ, Мурсіи) и пр.

ирригаціи свойствами. Начинаясь въ высокихъ снѣговыхъ горахъ, онѣ въ верхнемъ и среднемъ теченіи имѣютъ большое паденіе, большой наклонъ русла, что даетъ возможность съ удобствомъ выводить изъ нихъ оросительные каналы и доставлять воду къ полямъ. Далѣе, рѣки Туркестана бываютъ наиболѣе полноводны не весною, а лѣтомъ, когда въ горахъ начинаютъ усиленно таять снѣга и ледники, а въ долинахъ осадковъ почти не выпадаетъ, т. е. какъ разъ тогда, когда посѣвы особенно нуждаются въ орошеніи. Наконецъ, протекая по лессовой почвѣ, онѣ несутъ много плодороднаго ила, который при орошеніи отлагается на поляхъ и удобряетъ ихъ.

Отъ рѣки, имѣющей извѣстный наклонъ русла, отводится главный (магистральный) каналъ, который имѣетъ меньшій наклонъ, меньшее паденіе*). Каналъ этотъ, постепенно отдаляясь отъ рѣки, въ то же время поднимается и надъ ней и надъ участкомъ земли, расположеннымъ между нимъ и рѣкою. Отъ этого главнаго канала отводятся такъ называемые распредѣлительные каналы, а отъ нихъ уже, въ свою очередь, оросительные, по которымъ вода течетъ на поля. Поле или сплошь затопляется водою (напр., при посѣвѣ риса), или вода напускается въ мелкія, параллельныя канавки, расположенныя настолько близко другъ отъ друга, что вся почва пропитывается водой, или же, наконецъ, поле разбивается на грядки и вода напускается въ промежутки между этими грядками. Отработав-

---

*) Главными рѣками въ Туркестанѣ, отъ которыхъ отведены оросительные каналы (арыки), являются Нарынъ и Кара-Дарья, образующія Сыръ Дарью, притокъ послѣдней Чирчикъ и р. Зеравшанъ. Нѣкоторые изъ главныхъ каналовъ имѣютъ до 70 даже до 100 верстъ въ длину.

шая на поляхъ вода обыкновенно спускается въ болѣе низкія мѣста, гдѣ она часто образуетъ обширныя заболоченныя пространства.

Воздѣлываемыя растенія.

Самыми важными питательными растеніями являются зерновые хлѣба, а между ними—рисъ, кукуруза (маисъ), пшеница, рожь и ячмень.

Рисъ кормитъ болѣе трети всего человѣчества: населеніе Китая, Японіи, Индіи, Малайскаго архипелага, Персіи и многихъ другихъ странъ питается почти исключительно рисомъ. Для своего произрастанія рисъ требуетъ большого количества тепла и потому воздѣлывается только тамъ, гдѣ поля могутъ быть легко орошаемы, т. е. затопляемы водой, и гдѣ средняя температура лѣта не ниже 23° Ц. Кромѣ указанныхъ выше странъ, рисъ разводится въ дельтѣ Нила, въ южныхъ штатахъ С. Америки, въ Ломбардской низменности, въ Испаніи; въ Россіи — въ Туркестанѣ и Закавказьѣ.

Кукуруза требуетъ гораздо меньше тепла, чѣмъ рисъ, и потому заходитъ дальше на сѣверъ. Въ Европѣ больше всего разводится кукурузы въ Венгріи, Румыніи и Италіи; въ Россіи — въ Бессарабской, Подольской губ. и на Кавказѣ.

Пшеница представляетъ наиболѣе распространенное въ Европѣ хлѣбное растеніе. Кромѣ Европы, она разводится во всѣхъ частяхъ свѣта, какъ въ сѣверномъ, такъ и въ южномъ полушаріи. По сбору пшеницы Россія занимаетъ второе мѣсто, уступая только Соединеннымъ Штатамъ.

Рожь требуетъ еще меньше тепла, чѣмъ пше-

ница. Разводится рожь во всей средней и сѣверной Европѣ, но нигдѣ не имѣетъ такого значенія, какъ въ Европейской Россіи: черный хлѣбъ, приготовляемый изъ ржаной муки, для десятковъ милліоновъ русскихъ крестьянъ служитъ главной, а иногда, и единственной пищей*). Площадь подъ посѣвами ржи въ Россіи больше площади, занимаемой посѣвами пшеницы, и въ три слишкомъ раза превосходитъ посѣвную площадь Германіи и Австро-Венгріи, взятыхъ вмѣстѣ.

Дальше всѣхъ хлѣбовъ на сѣверъ проникаетъ ячмень, но въ Россіи, которая и по сбору ячменя занимаетъ первое мѣсто, его разводятъ преимущественно въ южныхъ степныхъ губерніяхъ. Много ячменя собираютъ въ Соединенныхъ Штатахъ Америки и въ Германіи, гдѣ его воздѣлываютъ для полученія солода.

Менѣе важны другіе зерновые хлѣба (овесъ**), различные виды проса и пр.), а также гречиха и бобовыя растенія.

Изъ корнеплодовъ въ странахъ умѣреннаго пояса важнѣйшими являются картофель, вывезенный изъ Америки и быстро распространившійся по всей Европѣ, и сахарная свекловица, изъ которой добывается почти половина всего сахара (Германія, Россія, Австро-Венгрія, Франція, Соединенные Штаты и др.***). Изъ корнеплодовъ же тропическихъ странъ особенно большое значеніе имѣютъ бататы, ма-

---

*) Въ Сибири, Туркестанѣ и на Кавказѣ пшеница рѣшительно преобладаетъ надъ рожью.

**) По сбору овса Россія занимаетъ второе мѣсто, уступая только Соединеннымъ Штатамъ. Въ противоположность ржи овесъ воздѣлывается главнымъ образомъ на продажу.

***) Другая (большая) половина получается изъ сахарнаго тростника. Главными странами, производящими тростниковый сахаръ, являются Британская Индія, Куба, Соединенные Штаты Сѣверной Америки.

ніокъ, ямсъ и таро, которые, не требуя большого ухода, доставляютъ туземцамъ обильную и вкусную пищу. Слѣдуетъ упомянуть также о тыквенныхъ (огурцы, дыни*), арбузы) и луковичныхъ (лукъ, чеснокъ) растеніяхъ, о капустѣ, моркови и др.

Какъ было уже сказано, характерными для тропическаго пояса растеніями являются пальмы. Хотя многія пальмы (саговая, масличная, винная, арековая) приносятъ человѣку пользу, но первое, мѣсто среди нихъ занимаетъ кокосовая и финиковая, плодами которыхъ кормятся цѣлыя страны. Кокосовая пальма распространена по всему тропическому поясу, но чаще всего встрѣчается на морскихъ побережьяхъ, финиковая занимаетъ широкую полосу, которая простирается отъ береговъ Атлантическаго океана черезъ всю сѣверную Африку и западную Азію до Инда. Во многихъ мѣстахъ жизнь безъ этихъ пальмъ была бы для человѣка совершенно невозможной.

Изъ другихъ растеній, свойственныхъ тропическому поясу, необходимо упомянуть о хлѣбныхъ деревьяхъ и бананахъ, плоды которыхъ служатъ пищей для милліоновъ людей. Тропическія страны доставляютъ намъ также кофе, какао, чай и различныя пряности. Кофейное дерево разводится преимущественно въ Бразиліи, на островахъ Явѣ, Суматрѣ, Цейлонѣ, въ Центральной Америкѣ и Мексикѣ. Шоколадное дерево (какао) —въ Эквадорѣ, Венецуэлѣ, Бразиліи. Чайное деревцо или, точнѣе, кустарникъ—въ Китаѣ, Остъ-Индіи, Японіи, на о-вѣ Цейлонѣ и пр.**).

*) Въ Туркестанѣ дыни лѣтомъ составляютъ главную пищу осѣдлаго населенія.

**) Чайный кустъ разводится и у насъ въ Россіи—на Черноморскомъ побережьи Кавказа, вблизи г. Батума; въ настоящее время подъ чайными насажденіями находится около 450 десятинъ.

Перечный кустарникъ, незрѣлые высушенные плоды котораго извѣстны подъ именемъ перца, культивируется на островахъ Суматрѣ, Явѣ, Борнео, Цейлонѣ, Филиппинскихъ. Гвоздичное дерево, высушенныя цвѣточныя почки котораго называются „гвоздикой“, разводится на островѣ Занзибарѣ, на Вестъ-Индскихъ островахъ, въ Бразиліи, на о-вѣ Суматрѣ. Корицу, т. е. кору коричнаго дерева, доставляетъ о-въ Цейлонъ и Остъ-Индія, а ваниль, т. е. высушенные длинные, черные плоды ванильнаго кустарника — Мексика, Мадагаскаръ, Ява. Изъ лѣкарственныхъ растеній наиболѣе важнымъ является хинное дерево, изъ коры котораго добывается хининъ. Хинное дерево разводится почти исключительно на о-вѣ Явѣ.

Въ подтропическомъ поясѣ разводятъ апельсинное и лимонное дерево, гранатное, рожковое, фиговое, маслину, миндаль, персикъ, а сѣвернѣе — абрикосы, черешни, вишни, сливы, яблони, груши и т. п. Во многихъ мѣстахъ фрукты составляютъ весьма важную часть пищи населенія.

Культура винограда распространена преимущественно въ Европѣ: виноградники ея занимаютъ площадь разъ 30 большую, чѣмъ площадь виноградниковъ всѣхъ внѣевропейскихъ странъ вмѣстѣ взятыхъ. По площади виноградниковъ первое мѣсто занимаетъ Италія, затѣмъ слѣдуетъ Франція, Испанія, Австро-Венгрія, Португалія и Россія. Въ Россіи виноградъ воздѣлывается въ пяти областяхъ: 1) въ Бессарабско-Херсонскомъ районѣ, 2) въ Крыму, 3) на юго-востокѣ Евр. Россіи (Донская обл. и Астраханская губернія), 4) на Кавказѣ и 5) въ Туркестанѣ.

Изъ волокнистыхъ растеній на первомъ мѣстѣ нужно поставить хлопчатникъ. Это — важнѣй-

шее изъ прядильныхъ растеній, такъ какъ большая часть населенія земного шара одѣвается въ бумажныя ткани. Культура хлопчатника особенно развита на югѣ Сѣв. Амер. Соединенныхъ Штатовъ: здѣсь собирается 62% всего хлопковаго волокна; затѣмъ слѣдуетъ Британская Индія, Египетъ, Китай и Россія (Туркестанъ и Закавказье). Ленъ и конопля воздѣлываются главнымъ образомъ въ Россіи, которая по количеству волокна превосходитъ всѣ государства земного шара.

Домашнія животныя.

Прирученіе животныхъ началось съ незапамятныхъ временъ, но, несмотря на это, число прирученныхъ, домашнихъ животныхъ очень не велико, во всякомъ случаѣ значительно меньше числа воздѣлываемыхъ растеній. Объясняется это, конечно, тѣмъ, что многія животныя, которыя могли быть полезны въ томъ или иномъ отношеніи, не покоряются человѣку, не поддаются прирученію. Нѣкоторыя изъ домашнихъ животныхъ, приспособившіяся къ различнымъ климатическимъ условіямъ, распространены повсемѣстно, другія же могутъ жить лишь въ опредѣленной, ограниченной области.

Огромное большинство домашнихъ животныхъ принадлежитъ къ копытнымъ, и среди нихъ наибольшее значеніе для человѣка имѣетъ крупный рогатый скотъ. Онъ служитъ человѣку въ качествѣ удобной рабочей силы (для обработки полей, для перевозки тяжестей), доставляетъ ему молоко, масло, сало, кожу, даетъ навозъ, который является

хорошимъ удобреніемъ и который годенъ подъ всякое растеніе.

Самое распространенное животное — это домашній быкъ: онъ разводится во всѣхъ частяхъ земного шара. Домашній буйволъ употребляется въ качествѣ рабочаго скота*) въ Индіи, Египтѣ, въ Италіи, въ государствахъ Балканскаго полуострова и у насъ на Кавказѣ. Зебу, или горбатый быкъ разводится преимущественно въ Индіи и въ восточной Африкѣ. Область распространенія яка ограничена Тибетомъ и Памиромъ, но тамъ онъ является незамѣнимымъ животнымъ для вьючной перевозки тяжестей по труднымъ скалистымъ тропинкамъ и снѣжнымъ полямъ. Больше всего рогатаго скота разводится въ Индіи, второе мѣсто занимаютъ Соединенные Штаты Сѣверной Америки, а третье — Россія.

Не менѣе цѣннымъ домашнимъ животнымъ является лошадь. Подобно домашнему быку она распространена повсемѣстно. Ею пользуются и для сельскохозяйственныхъ работъ и для перевозки тяжестей и для быстраго передвиженія; мясо лошади употребляется кочевниками (киргизами, монголами) въ пищу, а изъ молока приготовляютъ вкусный питательный напитокъ—кумысъ. По количеству лошадей первое мѣсто занимаетъ Россія, второе—Соединенные Штаты, а третье—Аргентина.

Наибольшей приспособленностью къ климатическимъ и другимъ условіямъ отличаются, наряду съ кошками и собаками, овцы. Онѣ разводятся и на о-вѣ Исландіи, и въ жаркой Индіи, разводятся на низменностяхъ и въ горныхъ странахъ. Больше всего

*) Мясо буйволовъ, вслѣдствіе своей жесткости и особаго мускуснаго запаха, въ пищу не употребляется.

разводится овецъ въ Австраліи, Россіи и Аргентинѣ, козъ—въ Индіи, Южной Африкѣ и Россіи, а свиней—въ Соединенныхъ Штатахъ, Германіи и Россіи. Для жителей степей и пустынь особенную цѣнность представляютъ одногорбые и двугорбые верблюды; въ Россіи верблюды разводятся преимущественно въ Туркестанѣ, а ослы—въ Туркестанѣ и Закавказьѣ. Въ Индіи домашнимъ животнымъ является также слонъ, а въ высокогорныхъ областяхъ Андовъ—лама. Въ тундрахъ Европы и Азіи лопари, самоѣды, чукчи и другіе народы занимаются разведеніемъ сѣверныхъ оленей. Собака распространена повсемѣстно.

Изъ разводимыхъ птицъ наибольшее значеніе имѣютъ куры, утки, гуси; индѣйки, цесарки, голуби, павлины, страусы разводятся въ гораздо меньшемъ количествѣ. Къ домашнимъ животнымъ должны быть отнесены также пчела, доставляющая намъ медъ и воскъ, и тутовый шелкопрядъ, изъ коконовъ котораго приготовляютъ шелкъ и шелковыя ткани.

Горный промыселъ и другіе виды добывающей промышленности.

Земледѣліе и скотоводство являются важнѣйшими отраслями добывающей промышленности, къ тому же тѣсно связанными другъ съ другомъ. Нерѣдко обѣ эти отрасли объединяютъ подъ общимъ именемъ сельско-хозяйственной промышленности, а тѣ страны, въ которыхъ онѣ особенно

развиты, называютъ сельско-хозяйственными странами*).

Изъ другихъ видовъ добывающей промышленности огромное значеніе имѣетъ горный промыселъ, т. е. добываніе полезныхъ ископаемыхъ. Самые важные продукты горной промышленности —желѣзо и каменный уголь. Изъ желѣза выдѣлываются различные предметы домашняго обихода, оружіе, сельско-хозяйственныя орудія и инструменты, приготовляются паровыя и другія машины, безъ которыхъ немыслимо развитіе обрабатывающей промышленности, строятся желѣзныя дороги съ ихъ подвижнымъ составомъ, пароходы и другія суда, сооружаются мосты и различныя зданія, телеграфъ и пр. Не менѣе важную роль въ современной промышленной жизни играетъ и каменный уголь, который является самымъ дешевымъ видомъ топлива и значеніе котораго, по мѣрѣ истребленія лѣсныхъ богатствъ, все возрастаетъ. Онъ не только потребляется въ громадномъ количествѣ въ качествѣ топлива на фабрикахъ и заводахъ, пароходахъ и паровозахъ, много его идетъ также на выплавку металловъ изъ рудъ, преимущественно на выплавку чугуна; наконецъ, каменный уголь является исходнымъ матеріаломъ для полученія нѣкоторыхъ красокъ и свѣтильнаго газа. Словомъ, вся наша матеріальная культура основывается, главнымъ образомъ, на добычѣ и потребленіи каменнаго угля и желѣза, и страны, богатыя этими ископаемыми,

---

*) Къ нимъ принадлежатъ Индія, Китай, Австралія, Египетъ, Канада, Аргентина, Россія, Италія, Испанія, Венгрія и нѣкоторыя другія государства Европы. Страны, производящія и поставляющія на міровой рынокъ преимущественно фабрикаты, т. е. издѣлія заводской и фабричной промышленности, называются торговопромышленными странами. Къ нимъ принадлежатъ, напримѣръ, Англія, Германія, Бельгія.

какъ, напримѣръ, Соединенные Штаты, Англія, Германія, отличаются и наиболѣе высокой матеріальной культурой, наиболѣе развитой промышленностью и торговлей. Россія по добычѣ желѣза занимаетъ пятое мѣсто, а по добычѣ каменнаго угля—шестое.

Изъ другихъ полезныхъ ископаемыхъ важнѣйшими являются соль, какъ необходимая составная часть нашей пищи, нефть, изъ которой приготовляется керосинъ, бензинъ и пр., и различные металлы: золото, серебро, мѣдь, свинецъ, олово, цинкъ, ртуть, марганецъ, платина, никкель и др.*)

Охота, рыболовство, лѣсной промыселъ по своему значенію далеко уступаютъ сельско-хозяйственной и горной промышленности. Охота, какъ промыселъ, сохранилась лишь въ немногихъ культурныхъ странахъ — въ Швеціи, Норвегіи, Канадѣ и Россіи, которыя и до сихъ поръ являются главными поставщиками мѣховъ на міровой рынокъ. Рыболовствомъ занимаются жители во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ рыба встрѣчается—въ рѣкахъ, озерахъ, вдоль морскихъ береговъ и въ открытомъ морѣ. Но процентъ населенія, главнымъ занятіемъ котораго является рыбная ловля, въ культурныхъ странахъ весьма не великъ; въ странахъ Европы, напримѣръ, онъ колеблется отъ 0,03 (въ Германіи) до 0,7 (въ Англіи) и только въ Норвегіи достигаетъ 10. Лѣсной промыселъ распространенъ всюду, гдѣ еще сохранились лѣса, и въ нѣкоторыхъ странахъ лѣсные матеріалы служатъ важнымъ предметомъ

*) По добычѣ соли, нефти, мѣди, свинца, цинка и марганца первое мѣсто занимаютъ Соединенные Штаты; золота больше всего добывается въ Южной Африкѣ и Соединенныхъ Штатахъ, серебра—въ Мексикѣ и Соед. Штатахъ, ртути—въ Испаніи, олова—на полуостровѣ Малаккѣ, платины—въ Россіи, а никкеля—въ Новой Каледоніи.

вывоза. Много лѣсу, преимущественно хвойнаго, вывозится изъ Россіи, Соединенныхъ Штатовъ, Канады, Скандинавскихъ государствъ, Австро-Венгріи. Изъ тропическихъ лѣсовъ Южной Америки, Африки, Индо-Китая доставляются въ Европу болѣе цѣнныя деревья — тековое, черное, палисандровое, розовое, сандаловое и др.

Обрабатывающая промышленность.

Наиболѣе важными отраслями обрабатывающей промышленности являются обработка металловъ и обработка волокнистыхъ веществъ.

Какъ было уже упомянуто, желѣзо и приготовляемыя изъ него издѣлія имѣютъ огромное значеніе въ жизни людей. Понятно, что желѣзодѣлательная промышленность и машиностроеніе всюду играютъ первенствующую роль, и обработка другихъ металловъ*) по сравненію съ ними занимаетъ второстепенное мѣсто. Особенно развита металлическая промышленность въ Соед. Штатахъ Сѣв. Америки, въ Германіи и Англіи.

По суммѣ производства и по числу занятыхъ рабочихъ обработка волокнистыхъ веществъ (текстильная промышленность) во многихъ государствахъ, напр., въ Англіи, Германіи, Россіи, даже превосходитъ обработку металловъ. Подъ обработкой волокнистыхъ веществъ понимаютъ приготовленіе тканей изъ хлопка, шерсти, льна, пеньки**), шелка и нѣкоторыхъ другихъ матеріаловъ. Обра-

*) Много различныхъ издѣлій приготовляется также изъ мѣди и ея сплавовъ—латуни и бронзы. Въ Россіи большое количество мѣди идетъ на отливку колоколовъ и производство самоваровъ.

**) Пенькой называются волокна конопли.

ботка эта распадается на цѣлый рядъ отдѣльныхъ операцій—очистка волокнистаго матеріала, пряденье, тканье, окраска, отдѣлка и пр., — которыя производятся въ громадномъ большинствѣ случаевъ машиннымъ способомъ, но часто на различныхъ фабрикахъ и заводахъ. Къ текстильной же промышленности слѣдуетъ отнести производство веревокъ и канатовъ, ковровое, шляпочное, чулочное производства.

Изъ другихъ отраслей обрабатывающей промышленности видную роль играетъ, особенно въ сельско-хозяйственныхъ странахъ, обработка питательныхъ продуктовъ, т. е. мукомольное дѣло, сахарная промышленность, маслобойное производство*), винодѣліе, производство спирта, пивовареніе и др. Въ Россіи эта отрасль промышленности занимаетъ второе мѣсто, уступая, по цѣнности изготовляемыхъ продуктовъ, только текстильной промышленности.

Салотопенное, клееваренное, свѣчное, мыловаренное, кожевенное, мѣховое и другія производства составляютъ особую отрасль промышленности, извѣстную подъ именемъ обработки животныхъ продуктовъ.

Большое значеніе имѣетъ также химическая промышленность, т. е. производство различныхъ химическихъ препаратовъ (сѣрной, азотной кислоты, соды и пр.), пороха, красокъ, лаковъ, спичекъ, косметическихъ средствъ, медикаментовъ и т. п. Особенно развита химическая промышленность

*) Маслобойное производство, т. е. выжиманіе масла изъ сѣмянъ различныхъ растеній (льна, конопли, подсолнечника, хлопка, мака, горчицы и др.), не слѣдуетъ смѣшивать съ маслодѣліемъ, т. е. приготовленіемъ масла изъ молока.

въ Германіи, которая въ этой области не имѣетъ себѣ соперниковъ.

Остальныя отрасли обрабатывающей промышленности — писчебумажное производство, обработка дерева, стеклянное производство, фарфоровое, цементное, кирпичное и др.—по цѣнности производства и по числу занятыхъ рабочихъ значительно уступаютъ предыдущимъ.

IX. Исторія географическихъ открытій.

Древнее время и средніе вѣка.

Наиболѣе культурнымъ народамъ древности—финикіянамъ, грекамъ, римлянамъ—была извѣстна сравнительно небольшая часть нашей планеты. Финикіяне были самыми знаменитыми мореплавателями древняго міра. Предпринимая съ торговыми цѣлями смѣлыя и далекія путешествія, основывая въ разныхъ мѣстахъ свои поселенія, они не только пріобрѣтали и расширяли свои знанія о землѣ, но и распространяли ихъ среди другихъ народовъ. Поселенія финикіянъ были расположены главнымъ образомъ на берегахъ и островахъ Средиземнаго моря, но торговыя сношенія они поддерживали и съ болѣе отдаленными странами. Они плавали по Красному морю и Персидскому заливу, плавали вдоль сѣверо-западныхъ береговъ Африки, привозили съ о-ва Великобританіи столь цѣнное въ тѣ времена олово. Имъ, повидимому, были извѣстны и Индія, откуда они получали золото, и Балтійское

море, откуда они, сами или черезъ посредниковъ, доставляли янтарь.

Изъ греческихъ путешественниковъ, кромѣ Геродота, посѣтившаго нѣкоторыя культурныя страны Азіи и Африки (Вавилонъ, Египетъ), самымъ выдающимся является Питеасъ, котораго часто называютъ первымъ полярнымъ путешественникомъ. Онъ проплылъ далеко къ сѣверу отъ о-ва Великобританіи, наблюдалъ приливы и отливы на западномъ европейскомъ берегу и впервые разсказалъ о замерзшемъ морѣ, о полярной ночи, о сѣверномъ сіяніи.

Значительно расширили географическій кругозоръ древнихъ походы Александра Македонскаго, котораго сопровождали шагомѣры и ученые, описывавшіе все, что видѣли на своемъ пути. Благодаря этимъ походамъ стали извѣстны Персія, Афганистанъ, Белуджистанъ, Туркестанъ до Сыръ-Дарьи, Индія до Инда, и были собраны свѣдѣнія о внутреннихъ частяхъ Индостана и Центральной Азіи. Одинъ изъ полководцевъ Александра Македонскаго, Неархъ, проплылъ отъ устья Инда до устья Ефрата и такимъ образомъ открылъ морской путь изъ Индіи въ Месопотамію. Вскорѣ былъ открытъ и морской путь изъ Египта въ Индію (по Красному морю), и при преемникахъ Александра началась оживленная морская торговля между Александріей и Индіей. Приблизительно въ это же время сталъ хорошо извѣстенъ и тотъ путь, по которому перевозился изъ Центральной Азіи на западъ китайскій шелкъ*).

---

*) Этотъ „шелковый" путь направлялся черезъ Кашгаръ и перевалъ Терекъ Даванъ (въ Алайскомъ хребтѣ) въ Фергану, а отсюда черезъ Мервъ—въ Вавилонъ.

Большое вліяніе на расширеніе географическихъ знаній оказали и военные походы римлянъ. Они уже хорошо знали всю южную и западную*) Европу, часть центральной Европы (до Вислы), всю сѣверную Африку и прослѣдили теченіе Нила до 9° с. ш.

Съ распространеніемъ христіанства мало-по-малу становится извѣстной сначала сѣверная Европа, а затѣмъ и восточная. Ознакомленію съ этими и другими странами много способствовали миссіонеры, отправлявшіеся проповѣдывать жителямъ этихъ странъ Евангеліе и обращать ихъ въ христіанство.

Видную роль въ дѣлѣ изслѣдованія и описанія новыхъ странъ сыграли въ средніе вѣка арабы, которые завоевали (VII — IX в.) огромныя области и владѣнія которыхъ простирались отъ Инда на востокѣ до Атлантическаго океана на западѣ. Арабскіе купцы и путешественники часто посѣщали восточную Европу, бывали въ Индіи, Китаѣ; арабскіе корабли плавали не только въ Аравійскомъ, но и Бенгальскомъ заливѣ, направляясь къ берегамъ Индо-Китая и Зондскимъ островамъ. Сѣверную Африку арабы знали до 10° с. ш., а восточное побережье ея, на которомъ они основали много торговыхъ пунктовъ, даже до тропика Козерога; знали арабы и о-въ Мадагаскаръ. Вся торговля въ это время находилась въ рукахъ арабовъ и народы западной Европы стали ихъ покупателями.

Но и послѣ распаденія арабскаго государства торговля и другія сношенія европейскихъ народовъ съ Востокомъ не прекращались. Не прекратились они и во время владычества монголовъ, покорив-

*) За исключеніемъ о-ва Ирландіи и сѣверной части Великобританіи.

шихъ въ XIII в. большую часть Азіи и почти всю восточную Европу. Посольства, отправляемыя различными государствами къ монгольскимъ ханамъ, купцы*), старавшіеся проложить торговые пути въ Китай, миссіонеры, стремившіеся распространить христіанство среди подвластныхъ монголамъ народовъ, далеко проникали вглубь Азіи и, возвращаясь обратно, сообщали массу интересныхъ свѣдѣній о тѣхъ странахъ, которыя они посѣтили.

Самымъ важнымъ путешествіемъ въ средніе вѣка было путешествіе венеціанскаго купца Марко Поло, который въ 1271 г. со своимъ отцомъ и дядей отправился черезъ горныя страны и степи Средней Азіи въ Китай, гдѣ и прожилъ цѣлыхъ 17 лѣтъ. Обратный путь онъ совершилъ моремъ, при чемъ посѣтилъ Суматру, Яву, Цейлонъ, западную часть Индостана, Персію, Арменію и Малую Азію. Книга, которую написалъ Марко Поло по возвращеніи на родину и въ которой онъ живо и увлекательно разсказывалъ о своемъ путешествіи, о чудесахъ Китая и Индіи, была переведена на нѣсколько языковъ и сдѣлалась любимѣйшей книгой конца среднихъ вѣковъ.

Новое время.

Со средины XV столѣтія, послѣ паденія Византіи и образованія сильной турецкой державы, путешествія европейцевъ въ Азію стали очень рѣдкими. Турки относились и къ миссіонерамъ и къ купцамъ совсѣмъ не такъ, какъ монголы; скоро всѣ сухо-

*) Преимущественно венеціанскіе и генуэзскіе.

путные пути въ Индію и Китай оказались для европейцевъ закрытыми, а восточные товары—золото, жемчугъ, драгоцѣнные камни, шелкъ и, въ особенности, пряности,—проходившіе черезъ руки турокъ, продавались въ два, даже въ три раза дороже, чѣмъ прежде. Чтобы избавиться отъ посредниковъ и войти въ прямыя торговыя сношенія съ этими богатыми странами, приходилось искать новаго, обходнаго, морского пути на востокъ. Въ это время уже находились люди, которые не сомнѣвались въ шарообразной формѣ земли*) и которые были убѣждены, что восточныхъ странъ можно достигнуть, отправившись на западъ по Атлантическому океану. Былъ убѣжденъ въ этомъ и генуэзецъ Колумбъ, на котораго оказала сильное вліяніе составленная ученымъ Тосканелли карта земли. На этой картѣ восточный край Азіи былъ показанъ недалеко отъ западнаго края Европы по другую сторону Атлантическаго океана. Колумбъ твердо вѣрилъ, что путь на западъ есть кратчайшій путь въ Индію и что этотъ путь онъ откроетъ, если только найдутся необходимыя для экспедиціи средства. Поступивъ на испанскую службу и заинтересовавъ своимъ планомъ короля, Колумбъ получилъ въ свое распоряженіе три небольшихъ корабля и 3-го августа 1492 г. отправился въ путь. Плаваніе продолжалось около трехъ мѣсяцевъ. Въ концѣ октября онъ присталъ къ одному изъ Багамскихъ острововъ, а вскорѣ затѣмъ открылъ о-ва Кубу и Гаити. Впослѣдствіи Колумбъ совершилъ еще три путешествія, во время которыхъ имъ были открыты о-въ Ямайка, берегъ Центральной Америки и устье р. Ориноко. Но ре-

---

*) Греки имѣли правильныя представленія о видѣ земли, но эти представленія давно были забыты.

зультаты этихъ послѣднихъ путешествій далеко не оправдали возлагавшихся на нихъ надеждъ, и открытыя Колумбомъ земли оказались не тѣми богатыми странами, которыми испанцы разсчитывали завладѣть. Изъ современниковъ Колумба никто, конечно, и не предполагалъ, что эти земли входятъ въ составъ новой, обширной части свѣта*), а самъ Колумбъ до самой своей смерти былъ увѣренъ, что онъ нашелъ морской путь въ Индію.

Ошибка Колумба скоро обнаружилась. На португальцевъ, давно уже плававшихъ вдоль западныхъ береговъ Африки и даже обогнувшихъ**) мысъ Доброй Надежды, открытія Колумба произвели сильное впечатлѣніе. Боясь, что изъ рукъ ихъ ускользнетъ богатая добыча, они рѣшили во что бы то ни стало объѣхать вокругъ Африки и добраться до Индіи. Съ этою цѣлью въ 1497 г. португальскимъ правительствомъ была снаряжена экспедиція, состоявшая изъ 4 кораблей, во главѣ которой былъ поставленъ опытный и смѣлый морякъ, Васко де Гама. Путешествіе было удачно. Обогнувъ южную оконечность Африки, португальцы безъ особыхъ затрудненій добрались до Мозамбикскаго пролива и, встрѣтивъ здѣсь арабовъ, съ помощью арабскихъ лоцмановъ проѣхали вдоль восточнаго берега ея, а затѣмъ пересѣкли Индійскій океанъ и прибыли въ г. Каликутъ, расположенный на западномъ берегу Индостана.

Первое поселеніе португальцевъ въ Индіи было основано въ 1503 г., а черезъ какіе-нибудь десять, пятнадцать лѣтъ вся западная часть Индостана была уже въ ихъ рукахъ. Скоро были открыты Цейлонъ,

*) Первый разъ Америка была открыта въ самомъ началѣ XI ст. норманнами, но европейцы объ этомъ открытіи ничего не знали.

**) Въ 1486 г.

Малакка, Борнео, Молуккскіе о-ва, и Лиссабонъ сдѣлался средоточіемъ торговли пряностями, которыя въ то время представляли громадную цѣнность*).

Между тѣмъ изслѣдованіе открытаго Колумбомъ материка продолжалось. Въ 1497 году генуэзецъ Джонъ Каботъ, бывшій на англійской службѣ, открылъ островъ Нью-Фаундлэндъ и полуостровъ Лабродоръ, а въ 1500 г. португалецъ Кабраль открылъ Бразилію. Два года спустя берега Бразиліи были изслѣдованы болѣе подробно португальцемъ Америго Веспуччи, по имени котораго новый материкъ и получилъ свое названіе. Въ 1513 г. испанецъ Бальбоа перешелъ Панамскій перешеекъ и первый увидѣлъ берега Тихаго океана, о существованіи котораго до того времени даже не подозрѣвали, а черезъ шесть лѣтъ былъ найденъ Магелланомъ и проливъ, соединяющій оба океана.

Магелланъ былъ португалецъ, много путешествовавшій, побывавшій въ Индіи, принимавшій участіе въ завоеваніи Малакки, въ войнахъ противъ Марокко—человѣкъ рѣшительный, отважный и предпріимчивый. Обиженный своими начальниками, онъ принялъ испанское подданство и предложилъ королю осуществить планъ Колумба, т. е. переплыть Тихій океанъ и найти путь въ Индію съ востока. Предложеніе было принято, и въ 1519 г. эскадра изъ пяти кораблей направилась на юго-западъ. Черезъ проливъ, названный впослѣдствіи его именемъ, Магелланъ вошелъ въ Тихій океанъ, переѣзжалъ его по всей ширинѣ и достигъ Филиппинскихъ острововъ, гдѣ въ одной схваткѣ съ туземцами и былъ убитъ. Спутники Магеллана продолжали свой

*) Въ XVII столѣтіи португальцы принуждены были уступить Индію англичанамъ, а Малайскій архипелагъ голландцамъ.

путь, прибыли на Молуккскіе о-ва и тамъ, къ своему удивленію, встрѣтили португальцевъ, пріѣхавшихъ съ запада. Проплывъ черезъ Индійскій океанъ и обогнувъ Африку, испанцы только въ 1522 г. вернулись на родину, совершивъ такимъ образомъ первое кругосвѣтное путешествіе.

Плаваніе Магеллана во всѣхъ отношеніяхъ было замѣчательнымъ событіемъ, даже по сравненію съ великими открытіями того времени. Трудности, которыя пришлось преодолѣть Магеллану и его спутникамъ, лишенія, которыя пришлось имъ вынести, были, конечно, огромны*), но зато и результаты путешествія оказались чрезвычайно важными. Былъ открытъ длинный, извилистый проливъ, отдѣляющій Патагонію отъ Огненной земли, были открыты Филиппинскіе о-ва, былъ найденъ новый путь въ Индію, а, главное, подтвердилось на опытѣ представленіе о шарообразной формѣ земли, и размѣры земного шара оказались гораздо болѣе значительными, чѣмъ это предполагали раньше.

Вскорѣ послѣ того, какъ наиболѣе культурные народы Америки, ацтеки и инки, были покорены Кортесомъ и Пизарро, а Мексика и Перу сдѣлались испанскими колоніями**), началась колонизація обѣихъ Америкъ; внутреннія области ихъ и были изслѣдованы преимущественно переселенцами изъ Европы. Въ половинѣ XVI столѣтія становится извѣстной Японія, которую случайно открыли португальцы, а въ концѣ XVI и въ началѣ XVII столѣтія, благодаря движенію русскихъ на востокъ***), и сѣверная Азія.

---

*) Изъ 234 человѣкъ, отправившихся съ Магелланомъ, назадъ вернулось только 13.

**) Мексика была завоевана въ 1521 г., Перу — въ 1531.

***) Въ 1583 г. Ермакъ завоевалъ Сибирское царство, а лѣтъ черезъ 70 русскіе достигли уже береговъ Тихаго океана.

Къ этому же времени относятся и попытки англичанъ (Гудзона, Дэвиса, Баффина) найти сѣверо-западный морской путь въ Индію. Попытки эти, правда, не увѣнчались успѣхомъ, но все же имѣли большое значеніе, такъ какъ привели къ ознакомленію съ сѣверными берегами Америки. Въ самомъ началѣ XVII столѣтія была открыта и Австралія. Голландецъ Янцъ въ 1605 г. добрался до береговъ залива Карпентарія, а вскорѣ послѣ него Торресъ нашелъ проливъ, отдѣляющій Новую Гвинею отъ материка и названный впослѣдствіи его именемъ. Нѣсколько позже голландцамъ стали извѣстны и западные берега Австраліи, а въ 1642 г. Абель Тасманъ открылъ теперешнюю Тасманію, которую онъ принялъ за южную оконечность материка, Новую Зеландію и группу острововъ Фиджи*).

Плаваніе Тасмана было наиболѣе выдающимся путешествіемъ XVII столѣтія. Послѣ этого наступаетъ перерывъ, который продолжался около ста лѣтъ и во время котораго не было сдѣлано ни одного болѣе или менѣе замѣчательнаго открытія. Испанія, Португалія, Англія, Франція, Голландія, Россія были заняты преимущественно колонизаціей присоединенныхъ или завоеванныхъ областей, а открытія и изслѣдованія новыхъ, неизвѣстныхъ земель временно отступили на задній планъ.

Самымъ знаменитымъ мореплавателемъ XVIII столѣтія является, конечно, англичанинъ Джемсъ Кукъ, совершившій три кругосвѣтныхъ путешествія. Во время этихъ путешествій (1768—1779 г.) имъ были изслѣдованы западные берега Сѣв. Америки,

---

*) Впрочемъ эти открытія оставались въ Европѣ неизвѣстными, и Австралія, подобно Америкѣ, была открыта два раза.

Беринговъ проливъ*), былъ открытъ восточный берегъ Австраліи, вторично была открыта Новая Зеландія. Онъ же открылъ острова Новую Каледонію, Товарищества и Сандвичевы, гдѣ и былъ убитъ туземцами. Къ концу XVIII столѣтія были уже изслѣдованы и нанесены на карту всѣ берега Австраліи и былъ доказанъ островной характеръ Новой Гвинеи и Тасманіи.

Изслѣдованіе внутреннихъ областей Азіи, Африки, обѣихъ Америкъ и Австраліи относится уже къ XIX столѣтію. Южная, юго-западная и юго-восточная Азія была изслѣдована преимущественно англичанами, сѣверная и центральная—русскими. Особенно важными были путешествія по Средней Азіи Семенова, Федченко, Сѣверцева, Мушкетова и Пржевальскаго, и путешествіе по Сибири Миддендорфа. Китай былъ изслѣдованъ нѣмецкимъ путешественникомъ и ученымъ Рихтгофеномъ. О внутреннихъ частяхъ Африки много цѣнныхъ свѣдѣній доставили англичанинъ Ливингстонъ и американецъ Стэнли. Австралія была изслѣдована главнымъ образомъ англичанами, а Сѣверная Америка—американцами. Въ дѣлѣ изслѣдованія Южной Америки видная роль принадлежитъ нѣмецкому путешественнику Гумбольдту.

Для ознакомленія съ полярными странами много было сдѣлано шведомъ Норденшельдомъ, норвежцами Нансеномъ и Свердрукомъ, англичанами Скоттомъ и Шекльтономъ и американцемъ Пири, который въ 1909 г. достигъ сѣвернаго полюса. Два съ половиной года спустя (въ декабрѣ

---

*) Первый разъ проливъ этотъ былъ открытъ Семеномъ Дежневымъ въ 1648 г., второй разъ Берингомъ въ 1728 г.

1911 г.) норвежецъ Амундсенъ достигъ южнаго полюса.

Въ 1913 г. русскіе транспорты „Таймыръ“ и „Вайгачъ“, изслѣдовавшіе (подъ начальствомъ кап. Вилькицкаго) морской путь отъ Берингова пролива до мыса Челюскина, встрѣтили къ сѣверу отъ этого мыса низменный островъ, названный „островомъ Цесаревича Алексѣя“ и возвышенную землю, повидимому, вулканическаго происхожденія, названную „Землей Императора Николая II“.

